

sericologia

Journal of the silkworms.

Revue des vers à soie.

publiée par la Commission Séricicole Internationale.
25, quai Jean-Jacques Rousseau - 69350 La Mulatière - France.

Managing Director

Dr H. BOUVIER

Directeur Gérant

Editors

G. CHAVANCY
(Université Cl. Bernard, LYON, France)

Rédacteurs

A. FOURNIER
(Université Cl. Bernard, LYON, France)

EDITORIAL BOARD

CONSEIL DE REDACTION

B.H. CHOE
(SEOUL, Korea)

T. FUKUOA
(TSUKUBA, Japan)

J.P. GAREL
(LYON, France)

T. ITO
(TSUKUBA, Japan)

M.S. JOLLY
(Mysore, India)

G. REALI
(PADOVA, Italy)

J.M. LEGAY
(France)

I. LOGOFETICI
(România)

H. TOSHIO KITAHARA
(Brazil)

21-25 MAI 1984

21-25 MAY 1984

XIVe CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL
XIVth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS

"La sériciculture dans les Pays Tropicaux"
"Sericulture in Tropical Countries"

BANGALORE

Inde India

Revue des vers à soie. Journal of the silkworms.

publiée par la Commission Séricicole Internationale.
25, quai Jean-Jacques Rousseau - 69350 La Mulatière - France.

CONTENTS

SOMMAIRE

Editorial

International Sericultural Commission
Records and Information

Silk and Sericulture Information

Technical and Documentary Notes

Effective utilization of tukra diseased mulberry leaves as silkworm Bombyx mori L. feeding.

R. THANGAMANI, M. VIVEKANANDAN

Scientific Papers

Studies on the bacterial flora in the midgut and on the antibacterial activity in the digestive juice of larvae of the silkworm Bombyx mori L.

T. IIZUKA

Linkage maps of Bombyx mori - Status quo in 1983.

H. DOIRA

Descriptive Reviews

185 Editorial

187 Commission Séricicole Internationale
Actes et Informations

189 Informations Soie et Sériciculture

212 Notes Techniques et Documentaires

213 *Utilisation efficace des feuilles de mûrier atteintes de la maladie tukra pour l'alimentation du ver à soie Bombyx mori L.*

R. THANGAMANI, M. VIVEKANANDAN

Articles Scientifiques

227 *Etude de la flore bactérienne intestinale et de l'activité antibactérienne du suc digestif des larves du ver à soie Bombyx mori L.*

T. IIZUKA

245 *Carte de liaisons des gènes chez Bombyx mori - Situation en 1983.*

H. DOIRA

271 Revue Signalétique

21-25 MAI 1984

21-25 MAY 1984

XIVe CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL
XIVth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS

"La sériciculture dans les Pays Tropicaux"
"Sericulture in Tropical Countries"

BANGALORE
Inde India

EDITORIAL

En publiant Sericologia, le Secrétariat Général de la C.S.I. a pour but de développer les échanges d'informations entre les chercheurs et techniciens.

Il nous semble important que les scientifiques et techniciens puissent se connaître et savoir ce qui est fait dans les autres pays en matière de sériciculture.

Des questionnaires ont été adressés aux instituts, laboratoires et stations dont nous possédions les coordonnées, afin d'établir un véritable annuaire de toutes les personnes s'intéressant à la sériciculture et aux vers à soie. Une première liste a été publiée dans le n° 23(2-3), une seconde liste est donnée dans ce numéro. Nous comptons sur nos lecteurs pour répondre rapidement à ce questionnaire - s'ils ne l'ont pas encore fait - et pour nous aider à le diffuser le plus largement possible.

La recherche d'une bonne présentation a amené le Secrétariat Général à modifier le format et la façon de présenter les textes. Des correspondances reçues au cours des derniers mois nous incitent à améliorer encore cette présentation. Par exemple, il nous a été demandé d'in-

By publishing Sericologia, the Secretariat General of the I.S.C. is willing to develop the exchange of information between scientists and technicians.

It seems important to us that they could know who is doing what in sericulture, and this on a worldwide scale.

A questionnaire was sent to all the institutes, laboratories and sericultural stations we know, in order to carry out an actual directory of all persons interested in sericulture and silkworms. A preliminary list was published in Sericologia 23(2-3) and a second list is given in this issue. We rely upon our readers to reply to this questionnaire very soon - if they have not done it yet - and to help us to enlarge the diffusion of it.

In order to improve the appearance of this journal, the Secretariat General was led to modify its form and size and page-setting. Letters received from our readers have prompted us to effect some more improvements. For instance, we had been asked to give the addresses of the

diquer l'adresse des auteurs cités dans la "Revue Signalétique" : c'est chose faite dans ce numéro.

De plus, les articles scientifiques et techniques auparavant présentés sur deux colonnes (français-anglais), sont maintenant publiés en pleine page, la traduction succédant au texte original, de manière à rendre la lecture plus facile.

D'autre part, les personnes désireuses de participer au Congrès de Bangalore doivent procéder à leur inscription aussi rapidement que possible. Les textes des rapports doivent également être adressés aux Chefs de section dans les délais prévus, c'est-à-dire avant le 15 février 1984. (cf. compte-rendu de la Réunion du Comité Exécutif).

Nous souhaitons que ce Congrès rassemble le plus grand nombre de personnes et soit ainsi l'occasion de nous rencontrer et d'échanger nos points de vue.

authors mentioned in the "Descriptive Review": that's done in this issue.

Moreover, the scientific and technical papers which were previously printed on two columns (French-English) are now published in full-page, the original and translation in succession, so as to make it easier to read.

In other respects, all the persons eager to attend the Congress of Bangalore should have themselves registered as soon as possible. The originals of papers to be presented at the Congress must be sent to the Chairman of the relevant section before 15th February 1984. (cf. report of the Meeting of the Executive Committee).

We hope that this Congress will gather a great many people together and that it will be the opportunity to meet each other and exchange ideas and points of view.

COMMISSION SERICICOLE INTERNATIONALE
INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION

RECORD AND INFORMATION

MEETING OF THE EXECUTIVE COMMITTEE OF THE
I.S.C.

The Executive Committee of the I.S.C. met on October 27th, 1983 in La Mulatière in order to prepare the Congress of Bangalore.

Secretary General of the Central Silk Board Mr. Bhatikar specially came from Bangalore to attend the meeting.

CONGRESS OF BANGALORE

The Congress will take place from 21-25 May, 1984 in Bangalore (India) in the conference hall of the ASHOK hotel.

The programme that we published in the issue n° 23(2-3) of "Sericolgia" is unchanged.

The Chairmen of the six Sections were nominated.

ACTES ET INFORMATIONS

REUNION DU COMITE EXECUTIF DE LA C.S.I.

Le Comité Exécutif de la C.S.I. s'est réuni le 27 octobre 1983 à La Mulatière pour préparer le Congrès de Bangalore.

M. Bhatikar, Secrétaire Général du Central Silk Board est venu spécialement de Bangalore pour assister à la réunion.

CONGRES DE BANGALORE

Le Congrès se tiendra comme prévu du 21 au 25 mai 1984 à Bangalore (Inde) dans les salles de l'hôtel ASHOK.

Le programme tel qu'il avait été publié dans le n° 23(2-3) de "Sericolgia" reste inchangé.

Les Présidents des six Sections ont été désignés.

1. MULBERRY SECTION / SECTION MÛRIER
2. BOMBYX-MORI SECTION / SECTION BOMBYX-MORI
 Dr. Kazuo HAZAMA
 Director,
 Sericultural Experiment Station
 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,
 Yatabe-cho, Tsukuba-gun, Ibaraki-ken,
 305 JAPAN
3. NON-MULBERRY SILKWORM SECTION / SECTION VER A SOIE NON-MÛRIER
 Dr. K. SENGUPTA
 Director,
 Central Tasar Research and Training Institute
 Ranchi
 INDIA
4. SILK REELING AND HANDICRAFT SECTION / SECTION FILATURE ET ARTISANAT
 (1)
5. BACOLGY SECTION / SECTION BACOLOGIE
 Prof. Jean-Marie LEGAY
 Université Claude Bernard
 Laboratoire de Biométrie, Département de Biologie Générale et Appliquée
 43 boulevard du 11 Novembre 1918
 69621 Villeurbanne
 FRANCE
6. ECONOMY SECTION / SECTION ECONOMIE
 M. Umberto COMELLATO
 Filatura di Cascami di Seta
 Via S. Valeria n° 1
 20123 MILANO
 ITALIE

Notes and short reports to be presented at the Congress must be sent to the Chairmen of the Sections before February 15, 1984. They must be drawn up in French or in English and as far as possible in both languages.

PASTEUR PRIZE

The Louis Pasteur Prize was awarded to : Dr. TAZIMA, M. MANO and Prof. LEGAY.

(1) A Thai delegate will preside over this section. As he has not been nominated yet, please send your notes and report to the International Sericultural Commission.

Les notes et rapports devant être présentés au Congrès doivent être envoyés aux Présidents de Section avant le 15 février 1984. Ils doivent être rédigés en français ou en anglais et si possible dans les deux langues.

PRIX PASTEUR

Lors de cette réunion, le Prix Louis Pasteur a été attribué à : Dr TAZIMA, M. MANO and Pr LEGAY.

(1) Cette section sera présidée par un représentant de la Thaïlande. Ce représentant n'ayant pas encore été désigné, veuillez adresser vos notes et rapports à la Commission Séricicole Internationale.

INFORMATIONS SOIE ET SERICICULTURE

SILK AND SERICULTURE INFORMATION

INDIA

We have been informed of the appointment of Mr B. SIVARAMAN as Chairman of the Central Silk Board.

Regional Sericultural Research Station. Titabar. Assam.

We have received the annual reports of this station for 1980-81, 1981-82 and 1982-83.

The Regional Sericultural Research Station of Titabar succeeds to the Central Muga & Eri Research Station.

When becoming a Regional Research Station, the Station of Titabar gave up the research and studies related to muga. These activities have been taken over by the Station of Mirza. The Station of Titabar carries on with researches on eri silk and has undertaken studies on *Bombyx mori* in Assam.

INDE

Nous avons été informés de la nomination de Monsieur B. SIVARAMAN comme Président du Central Silk Board.

Station Régionale de Recherches Séricicoles. Titabar. Assam.

Nous avons reçu les rapports annuels de 1980-81, 1981-82 et 1982-83 de cette station.

La Station Régionale de Recherches Séricicoles de Titabar succède à la Station Centrale de Recherches sur la Soie Muga et Eri.

En devenant Station de Recherches Régionale, la Station de Titabar a abandonné les recherches et études sur la soie muga. Celles-ci ont été reprises par la Station de Mirza. La Station de Titabar poursuit ses recherches sur la soie eri et a entrepris des études sur la soie *Bombyx* dans la région de l'Assam.

The activities of the station concern on the one hand:

- cultivation of castor oil plant and other host plants for eri silkworm,
 - eri silkworm genetics and pathology,
 - eri silk reeling technology;
- and on the other hand:
- various cultivation techniques for local varieties of mulberry,
 - collection and maintenance of local varieties of *Bombyx mori* (rearing, egg production and pathology),
 - and mulberry silk reeling technology.

These studies constitute a long and exacting task spread over several years. It would be very interesting that a synthesis be made out of them in the near future.

JAPAN

53rd annual meeting of the Japanese Society of Sericultural Science.

The 53rd annual meeting of the Japanese Society of Sericultural Science (JSSS) was held on April 3rd and 4th, 1983, at the Tokyo university of Agriculture and Technology, Koganei-shi, Tokyo, Japan. About 300 members attended the meeting, and 226 papers were read (50 on mulberry, 43 on silkworm pathology, 57 on silkworm physiology and biochemistry, 27 on breeding and genetics, 29 on silk fibers, and 20 on artificial diets). In addition, 3 symposia were held on the following topics:

1. Utilization of cell culture for insect pathology;
2. On the sericultural science and technology for the 21st Century;
3. Desirable silkworm races: Requests from stand points of silk-utilization.

1983 JSSS academic prizes were presented to Dr. Hiroshi DOIRA (University of Kyushu) for "Genetical studies on mutants of the silkworm, *Bombyx mori*", and

Les travaux de la station portent d'une part sur :

- la culture du ricin et des plantes hôtes du ver à soie eri,
 - la génétique et la pathologie du ver à soie eri,
 - la technologie de la filature pour la soie eri ;
- et d'autre part sur :
- l'étude des variétés locales de mûrier et des différentes techniques culturales,
 - la collection et la conservation de variétés locales de *Bombyx mori* (élevage, grainage et pathologie),
 - et la technologie de la filature pour la soie *Bombyx*.

Ces études constituent un travail de longue haleine et s'étendent sur plusieurs années. Il serait intéressant qu'une synthèse de ces documents puisse être réalisée dans un prochain avenir.

JAPON

53ème congrès annuel de la Société Japonaise de la Science Séricicole.

Le 53ème congrès annuel de la Société Japonaise de la Science Séricicole s'est tenu les 3 et 4 avril 1983 à l'Université d'Agriculture et de Technologie de Tokyo, Koganei-shi, Tokyo, Japon. Environ 300 personnes étaient présentes et 226 articles ont été présentés (50 sur le mûrier, 43 sur la pathologie du ver à soie, 57 sur la physiologie et la biochimie du ver à soie, 27 sur la génétique et la sélection, 29 sur les fibres de soie et 20 sur les nourritures artificielles). De plus, 3 symposiums ont été tenus sur les sujets suivants :

1. Utilisation de la culture des tissus pour l'étude de la pathologie des insectes ;
2. Avenir de la science et la technologie séricicoles au XXIème siècle ;
3. Races de ver à soie souhaitables du point de vue de l'utilisation de la soie.

Les prix académiques de la JSSS 1983 ont été remis au Dr Hiroshi DOIRA (Université de Kyushu) pour les "Etudes génétiques sur les mutants du ver à soie

Dr. Toshihiko IIZUKA (University of Hokkaido) for "Studies on the bacterial flora in the midgut and on the antibacterial activity in the digestive juice of larvae of the silkworm, *Bombyx mori* L."

Abstracts of their studies are presented in "Scientific and Technical Papers" column of this volume.

The 1982 prize for the junior scientist was given to Dr. Mikihiro MIURA (University of Shizuoka) for the paper "Monte Carlo simulation of the raw silk reeling process" which appeared in the Journal of Sericultural Science of Japan, 51, p. 228-233, 1982.

(Source: Dr. Kenji KIGUCHI, National Correspondent for Sericologia.)

Bombyx mori" et au Dr Toshihiko IIZUKA (Université de Hokkaido) pour l'"Etude de la flore bactérienne dans le tube digestif et de l'activité antibactérienne du suc digestif de la larve du ver à soie *Bombyx mori* L."

Des synthèses de leurs études sont publiées dans la partie réservée aux "Articles Scientifiques et Techniques" de ce numéro.

Le Prix Scientifique Junior de 1982 a été attribué au Dr Mikihiro MIURA (Université de Shizuoka) pour l'article "Simulation par la méthode de Monte Carlo du processus de dévidage de la soie grège", qui a été publié dans le "Journal of Sericultural Science of Japan", 51, p. 228-233, 1982.

(Source : Dr Kenji KIGUCHI, Correspondant National de Sericologia au Japon.)

Japan Silk Association - September 1983 Report. Expected annual cocoon crop (reeling).

Association Japonaise de la Soie - Rapport septembre 1983. Estimation de la récolte annuelle de cocons (filature).

	tonnes/ tons 1983	comparaison avec/ comparison with 1982
Récolte printemps réalisée/ Spring crop (realized)	22 804	+ 5 %
Récolte début automne (estimée)/ Early autumn crop (estimate)	16 700	- 11 %
Récolte fin automne (estimée)/ Late autumn crop (estimate)	20 600	+ 4 %
Total/ Total	60 104	- 4,37 %

(Source: I.S.A., Japan Silk Association)

(Source : A.I.S., Association Japonaise de la Soie)

**National Correspondent of Sericologia
in Japan.**

Mr Yuko MURAKAMI, Deputy-Chief of the Sericulture Division, Agricultural Production Bureau, M.A.F.F., has been appointed as National Correspondent for Sericologia in Japan in the place of Dr. Kenji KIGUCHI.

We wish to express our gratitude to Dr. KIGUCHI for his valuable and efficient collaboration in the realization of Sericologia and we are pleased to welcome Mr MURAKAMI.

**Correspondant National de Sericologia au
Japon.**

Monsieur Yuko MURAKAMI, Chef-Adjoint de la Division Sériciculture, Bureau de la Production Agricole, M.A.F.F., succède au Dr Kenji KIGUCHI dans les fonctions de Correspondant National de Sericologia au Japon.

Nous exprimons toute notre gratitude au Dr KIGUCHI pour sa précieuse collaboration à la réalisation de Sericologia et sommes heureux de souhaiter la bienvenue à Monsieur MURAKAMI.

LIST OF THE SERICULTURAL INSTITUTES,
LABORATORIES AND RESEARCH STATIONS IN
THE WORLD.

LISTE DES INSTITUTS, LABORATOIRES ET
STATIONS DE RECHERCHES SERICICOLES DANS
LE MONDE.

Second list.

Deuxième liste.

AFRIQUE DU SUD/SOUTH AFRICA

CORPORATION FOR ECONOMIC DEVELOPMENT

Agricultural Division

P.O. Box 213

PRETORIA 0001

Rattaché à : Pretoria University ; Rand Afrikaans University ;

Affiliated to: South African Wool & Textile Research Institute

Responsable :

Person in charge: Mr A. SNYMAN

A. SNYMAN	Recherche appliquée - Sériciculture, moriculture, filature et soie textile/ Applied research on sericulture, moriculture and silk textiles including reeling
A. GROENEWALD	Sériciculture/ Sericulture
M. PAIN	Moriculture/ Moriculture
R. STUART	Filature/ Silk reeling

Souches/Strains : Bivoltine, Hybrid Taisarn 6 (Taiwan).

BRESIL/BRAZIL

FACULDADE DE CIENCIAS AGRARIAS E VETERINARIAS

Campus de Jaboticabal

UNESP

Rodovia Carlos Tonnan km 5

14 870 JABOTICABAL

S.P.

Rattaché à :

Affiliated to: Universidade Estadual Paulista

Responsable :
Person in charge: Roque TAKAHASHI, Ingénieur Agronome

R. TAKAHASHI
Sériciculture : enseignement
Moriculture : recherche et vulgarisation
Ver à soie : recherche et vulgarisation/
Sericulture: education
Moriculture: research and extension
Silkworm: research and extension

FRANCE/FRANCE

LABORATOIRE DE BIOLOGIE MOLECULAIRE DE LA CELLULE DIFFERENCIEE

Département de Biologie Générale et Appliquée
43, bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE

Rattaché à :
Affiliated to: Université Claude Bernard Lyon I

Responsable :
Person in charge: J.C. PRUDHOMME, Maître Assistant

G. CHAVANCY
P. COUBLE
A. GAREL
N. MOUNIER
A. FOURNIER
Recherche fondamentale :
Structure et expression des gènes codant pour les protéines de la soie,
Structure et expression des gènes codant pour les actines,
Différenciation de la glande séricigène,
Structure et expression des gènes codant pour les tRNA dans la glande séricigène/
Basic research:
Structure and expression of the genes coding for silk proteins,
Structure and expression of the genes coding for the actines,
Differentiation of the silkgland,
Structure and expression of tRNA genes in the silk-gland.

Souches/Strains : 200x300.

LABORATOIRE DE BIOMETRIE

Université Claude Bernard
43, bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex

Rattaché à :
Affiliated to: Université Claude Bernard Lyon I

Responsable :
Person in charge: J.M. LEGAY, Professeur

J.M. LEGAY
Biométrie cellulaire en cours d'ovogenèse, biométrie générale (cocons, ponte, etc)/
Cell biometrics during ovogenesis, general biometrics (cocoons, eggs laid, etc)

M. COULON
C. DOREL

Physiologie de la diapause, caractérisation biochimique des différents stades de la diapause/
Physiology of diapause, biochemical characterization of the various stages of diapause

Souches/Strains : françaises : 200x300, 141 ; étrangères : diverses races bivoltines ou des mutants concernant les oeufs, ou la sécrétion de la soie/ French 200x300, 141; various bivoltine strains, mutant strains for eggs or silk secretion.

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE

43, bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex

Rattaché à :
Affiliated to: Université Claude Bernard Lyon I

Responsable :
Person in charge: J. FOURCHE

G. BOSQUET
C. CALVEZ
B. CALVEZ
C. GUILLET

Recherche fondamentale - Aspects endocrinologiques (principalement hormone juvénile) et nutritionnels du développement/
Basic research - Endocrinological aspects (mainly JH) and nutritional aspects of development

Souches/Strains : européennes 200 et 300, et leurs hybrides/ European 200 and 300, hybrids of.

SERVICE DE BIOCHIMIE

Département de Biologie Appliquée
I.U.T. 1
43, bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex

Rattaché à :
Affiliated to: Université Claude Bernard Lyon I

Responsable :
Person in charge: A. VILLE, Professeur

A. VILLE
D. CORDIER
L. GRASSET

Recherche fondamentale et appliquée : Immobilisation d'enzymes sur de la soie tissée :
- Recherche et mise au point de différentes techniques d'immobilisation,
- Etude du comportement de l'enzyme fixé (réutilisation, comportement cinétique...) et comparaison avec celui de l'enzyme libre,
- Etude des processus chimiques d'activation de la soie, ainsi que ceux de la fixation de l'enzyme./
Basic and applied research: Immobilization of enzymes on woven silk:
- Investigation and perfecting on various techniques of immobilization,
- Study on the behaviour of the fixed enzyme (multiple usage, kinetics...) and comparison with free enzyme,
- Study on chemical activation processes of silk and of enzyme binding.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE PORQUEROLLES

50, avenue Gambetta
B3400 HYERES

Rattaché à : Secrétariat d'Etat auprès du Premier Ministre
Affiliated to: chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie

Responsables/Persons in charge :

M. MANCHE, Directeur du Parc National de Port-Cros
M. OLIVIER, Conservateur
M. J.P. ROGER, Chef d'Exploitation

Activités/Activities : Collection variétale de mûriers (variétés traditionnelles françaises, variétés étrangères de création récente), possibilité d'échanges avec d'autres instituts/ Collection of mulberry trees (French traditional varieties, foreign varieties of recent creation), possibility of exchanges with other institutes

Souches/Strains : 69 variétés connues, 40 plants non identifiés, Total de 286 plants/
69 known varieties, 40 unidentified plants, Total of 286 plants

INSTITUT TEXTILE DE FRANCE

Section LYON
B.P. 60
Avenue Guy de Collongue
69132 ECULLY CEDEX

Rattaché à : Ministère de l'Industrie et de la Recherche
Affiliated to:

Responsable : Monsieur Paul ROCHAS, Directeur
Person in charge:

R. BELLATON Contrôle de qualité sur fils et tissus/
A. CORNET Quality control on fabrics and yarns

G. AMBROISE Etudes de défauts sur tissus/
A. CORNET Studies on flaws of fabrics

Mme M. JARRIGEON Recherche appliquée - Evaluation des propriétés de
 confort et hygiène de la soie/
 Applied research - Evaluation of silk properties with
 regard to health and welfare

GRANDE BRETAGNE/GREAT BRITAIN

TROPICAL DEVELOPMENT & RESEARCH INSTITUTE

56/62 Gray's Inn Road
LONDON WC1X 8LU

Non-Food Economics Section
Marketing and Industrial Economics Department
Culham
ABINGDON
Oxfordshire OX14 3DA

Rattaché à :
Affiliated to: Britain's Overseas Development Administration
Responsable :
Person in charge: Dr E.M. THAIN, Director

Activités/Activities : Le TDRI a pour fonction d'aider les pays en développement dans leurs efforts pour obtenir une meilleure utilisation de leurs productions animales et végétales./ TDRI's function is to cooperate with developing countries in their efforts to derive greater benefit from their plant and animal resources.

Mr S.R.J. ROBBINS

Responsable de la Section Economie Non-Alimentaire/
Head of Non-Food Economics Section

Les activités de cette section dans le domaine de la soie sont de répondre aux questions émanant de producteurs potentiels au sujet de la production et des marchés de la soie/
The section's work with regard to silk has been answering enquiries from potential producers on the production and markets for silk

Dr P. GREENHALGH

Entreprend une étude détaillée des marchés nationaux et internationaux de la soie afin de fournir une assistance aux producteurs potentiels/
Undertaking a detailed study of the international and domestic markets for silk to assist potential new producers

INDE/INDIA

RESEARCH & DEVELOPMENT PROGRAMME IN SERICULTURE

Bangalore University
Jnana Bharathi
BANGALORE 560 056

Rattaché à :
Affiliated to: World Bank, Government of Karnataka
Responsable :
Person in charge: Prof. B.N. CHOWDAIAH, Coordinator

Prof. B.N. CHOWDAIAH

Génétique du ver à soie - Recherche fondamentale/
Silkworm genetics - Basic research

Prof. G. SREERAMA REDDY	Génétique du ver à soie/ Genetics of silkworm
Prof. G. BORAIAH	Cytogénétique du mûrier/ Cytogenetics of mulberry
Dr GEETHA BALI	Etudes neurophysiologiques sur le ver à soie/ Neurophysiological studies on silkworm
Dr JAYACHANDRA	Physiologie et agronomie du mûrier/ Physiology and agronomy of mulberry
Dr S.R. ANANTHA NARAYANA	Hybridation et génétique du ver à soie/ Hybridization and genetics of silkworm
Dr S.K. SARANGI	Biochimie du ver à soie/ Biochemistry of silkworm
Dr M.V.V. SUBRAHMANYAM	Etudes du comportement chez le ver à soie/ Behavioural studies of silkworm
Dr MUNIRAJAPPA	Cytogénétique des plantes aliments du ver à soie/ Cytogenetics of food plants of silkworm
Mr H.P. PUTTARAJU	Cytogénétique du ver à soie/ Cytogenetics of silkworm
Dr REVANA SIDDIAIAH	Génétique du ver à soie/ Genetics of silkworm
Dr M.P. SHREE	Pathologie végétale/ Plant pathology

Souches/Strains : race Pure Mysore, NB₄D₂, NB₇, NB₁₈, KA, race japonaise et hybrides des races citées/ Pure Mysore race, NB₄D₂, NB₇, NB₁₈, KA, Japanese race and hybrids of the above.

DEPARTMENT OF BOTANY

Bharathidasan University
TIRUCHIRAPALLI 620 023
Tamil Nadu

Rattaché à : Department of Science & Technology, New Delhi
Affiliated to:

Responsable : Dr. K. PERIASAMY, Professor and Head of the Department
Person in charge:

Dr. K. PERIASAMY

Moriculture - Sélection et Acclimatation de différentes variétés de mûrier aux conditions tropicales/
Moriculture - Selection and acclimatization of different varieties of mulberry to tropical conditions
Recherche fondamentale : comparaison de la valeur nutritive de différentes variétés de mûrier/
Basic research: discrimination of nutritive value of different varieties of mulberry
Recherche industrielle : optimisation de la production de soie par l'amélioration de variétés de mûriers/
Industrial research: improved varieties of mulberry for maximizing the silk production
Techniques d'élevage du ver à soie - création d'outillage et de matériel d'élevage adaptés aux conditions tropicales/

Silkworm rearing techniques - designing of silkworm rearing sheds and tools suited to tropical conditions
Enseignement, formation et vulgarisation : visites des élevages séricicoles du Tamil Nadu/
Education, training and extension : periodical visit to silkworm rearers in Tamil Nadu

Dr. R. NARAYANA PRAKASH

Bioénergétique écologique. Physiologie du ver à soie -
Recherche fondamentale : influence des facteurs écologiques sur la productivité du ver à soie *Bombyx mori* dans le Tamil Nadu. Rendement alimentaire et utilisation des antibiotiques en sériciculture/
Ecological bioenergetics. Silkworm physiology -
Basic research: Influence of ecological factors of Tamil Nadu on the productivity of silkworm *Bombyx mori*. Food utilization and use of antibiotics in sericulture.

Dr. K. PERIASAMY
S. RADHAKRISHNAN

Sélection et pathologie du ver à soie -
Recherche fondamentale : hétérosis chez les multivoltins, bivoltins et polyhybrides. Constituants biochimiques selon la race et la souche. Biochimie et pathologie de l'infection.
Recherche industrielle : conservation de races polyvoltines pures et bivoltines pures pour l'hybridation. Sélection de races et souches de ver à soie résistantes aux maladies.
Enseignement, formation et vulgarisation/
Silkworm breeding and pathology -
Basic research: Heterosis in polyvoltine, bivoltine and polyhybrids. Biochemical constituents of various races and strains. Biochemistry and pathology of infection.

Industrial research: Maintenance of polyvoltine pure and bivoltine pure races for hybridization. Selection of silkworm races and strains resistant to diseases.
Education, training and extension

Dr. M. VIVEKANANDAN

cf. Sericologia 23(2-3)

Souches/Strains : Pure Mysore (multivoltine), Hosa Mysore, Guang Nong-3 (Chinese polyvoltine), TW (multivoltine), NB₇, NB₁₈, NB₄D₂, KA, crossbreeds, bivoltine hybrids and polyhybrids obtained from the above strains/croisements, hybrides bivoltins et polyhybrides obtenus à partir de ces races.

Variétés de mûrier/Mulberry varieties : Mysore local, Berhampur local, M₅, S₅₄, Kosen, Kitchili, C-1, MR2-Japan, Roso.

INDONESIE/INDONESIA

FOREST RESEARCH INSTITUTE

JLN. Gunung Batu
P.O. Box 66
BOGOR

Rattaché à : Department of Forestry
Affiliated to:
Responsable : Mr KOMAR SOERMARNA, Director
Person in charge:

Mr KOMAR SOEMARNA	Conseil et gestion pour la recherche et le développement séricicoles/ Guidance and management in research and development of sericulture
Mr SAMSIJAH	Recherche appliquée - Elevage du ver à soie et culture du mûrier/ Applied research - Silkworm rearing and mulberry cultivation
Mr SUDRADJAT	Recherche appliquée - Moriculture/ Applied research - Mulberry cultivation
Mr KAOMINI	Recherche Appliquée - Sélection du ver à soie, sélection du mûrier/ Applied research - Silkworm and mulberry breeding
Dr OMBO SATJAPRADJA	Agronomie forestière/ Agroforestry
Mr SANUSI KUSUMAPUTRA	Recherche Appliquée - Elevage du ver à soie et culture du mûrier/ Applied research - Silkworm rearing and mulberry cultivation

JAPON/JAPAN

LABORATORY OF SERICULTURAL SCIENCES

Faculty of Agriculture
University of Tokyo
Bunkyo-ku
TOKYO 113

Rattaché à : University of Tokyo
Affiliated to:
Responsable : Prof. Narumi YOSHITAKE
Person in charge:

Dr N. YOSHITAKE	Enseignement de la sériciculture et de la génétique du ver à soie - Recherche fondamentale : génétique du ver à soie/ Education: sericulture, silkworm genetics - Basic research: silkworm genetics
-----------------	--

- Dr H. WATANABE Enseignement : Pathologie du ver à soie - Recherche fondamentale : pathologie du ver à soie/
Education: silkworm pathology - Basic research: silkworm pathology
- Dr M. KOBAYASHI Formation : sériciculture, physiologie du ver à soie - Recherche fondamentale : morphologie du ver à soie/
Training: sericulture, silkworm physiology - Basic research: silkworm morphology
- Dr M. NAGATA Formation : sériciculture, physiologie du ver à soie - Recherche fondamentale : physiologie du ver à soie/
Training: sericulture, silkworm physiology - Basic research: silkworm physiology

TOCHIGI PREFECTURAL SERICULTURAL EXPERIMENT STATION

3311-122 Minamikawachi-Machi
MINAMIKAWACHI 329 04
Tochigi-ken

Rattaché à : Agricultural Administration Department of Tochigi Prefecture
Affiliated to:
Responsable : Mr Junji TAKEZAWA, Director
Person in charge:

- H. INOUE Chef de la Division Moriculture - Recherche de nouvelles techniques séricicoles/
Chief of Mulberry Culture Division - Planning and investigation of new sericultural techniques
- H. AKUSTU Culture du mûrier/
Mulberry cultivation
- S. ARAKAWA Production de boutures/
Production of mulberry saplings
- K. HANEISHI Sol et fertilisants/
Soil and fertilizer
- M. OHOGANE Contrôle des maladies du mûrier, des dégâts provoqués par les insectes ou météorologiques/
Control of diseases and insect damages, meteorological disasters on mulberry trees
- A. KOIKE Chef de la Division Elevage du Ver à Soie - Techniques d'élevage du ver à soie/
Chief of Silkworm Rearing Division - Silkworm rearing techniques
- M. OJIMA Elevage des jeunes vers à soie sur aliment artificiel/
Young silkworm rearing techniques with artificial diet
- T. KATO Maladies et nuisibles du ver à soie, produits chimiques utilisés en agriculture/
Control of diseases and pests of silkworm, agricultural chemicals
- I. OHONO Chef de la Division Gestion Séricicole/
Chief of Sericultural Management Division
- A. HANAOKA Gestion de magnanerie, formation de techniciens/
Sericultural farm management, training of technicians

T. TAKEZAWA	Mécanisation de la sériciculture, formation d'étudiants/ Mechanization of sericulture, training of students
T. INAGAWA	Mécanisation de la sériciculture/ Mechanization of sericulture

INSTITUTE OF BIOLOGICAL CONTROL
Faculty of Agriculture
Kyushu University
FUKUOKA 812

Rattaché à :	National University
Affiliated to:	
Responsable :	Dr K. AIZAWA, Director
Person in charge:	

Prof. K. AIZAWA	Recherche fondamentale : microbiologie des insectes (virologie, bactériologie, mycologie, protozoologie, immunité et réactions de défense contre les infections microbiennes chez les insectes, contrôle microbien des nuisibles d'insectes et insecticides microbiens). Enseignement supérieur. Formation./ Basic research: insect microbiology (virology, bacteriology, mycology, protozoology, immunity and defense reactions against microbial infections in insects, microbial control of insect pests and microbial insecticides). Education for undergraduates and graduates. Training.
-----------------	--

FACULTY OF TEXTILE SCIENCE AND TECHNOLOGY
Shinshu University
UEDA NAGANO 386

Rattaché à :	Ministry of Education
Affiliated to:	
Responsable :	Eiichi NAGASHIMA, Dean of the Faculty
Person in charge:	

E. NAGASHIMA	Cours d'agriculture liée au secteur textile : science du grainage, génétique et embryologie du ver à soie/
R. TAKEI	Course of textile agriculture: silkworm egg science, genetics, embryology
M. NAKAGAKI	
K. TANAKA	Cours d'agriculture liée au secteur textile : sériciculture, anatomie et physiologie du ver à soie/
R. KANEKATSU	Course of textile agriculture: sericulture, silkworm anatomy and physiology
M. KOBAYASHI	
Y. YANAGISAWA	Cours d'agriculture liée au secteur textile : moriculture/
	Course of textile agriculture: mulberry cultivation

A. SHIMAZAKI M. MIURA	Cours de technologie textile : génie industriel de la filature/ Course of textile technology: industrial engineering of filature
H. ISHIKAWA	Cours de technologie textile : propriétés physiques des fibres de soie/ Course of textile technology: physical properties of silk fibers
M. MITSUISHI F. SIMIZU	Cours de chimie industrielle textile : chimie tinctoriale de la soie/ Course of textile industrial chemistry: chemistry of silk dyeing
A. SHINOHARA	Cours de chimie industrielle textile : propriétés physiques des tissus de soie/ Course of textile chemical engineering: physical properties of silk fabrics
K. OSHIGANE	Ferme de la Faculté : moriculture/ Attached farm: mulberry cultivation

RESEARCH INSTITUTE FOR POLYMERS AND TEXTILES

1-1-4 Yatabe-Higashi
Tsukuba
IBARAKI 305

Rattaché à : Agency of Industrial Science and Technology,
Affiliated to: Ministry of International Trade and Industry

Responsable :
Person in charge: Dr Akira OKADA, Director General

Y. TANAKA	Réactivité chimique de la fibroïne, Traitement chimique de finition de la soie/
M. YANO	Finition de la soie/ Finishing of silk
R. ONOOKA	Propriétés mécaniques des fibres de soie/ Mechanical property of silk fibers
N. SUDA T. NAGASAKA	Propriétés mécaniques des tissus de soie/ Mechanical property of silk fabrics

Souches/Strains : diverses fibroïnes de soie provenant de *Dictyoploca japonica*, *Antheraea pernyi*, *Philosamia cynthia ricini* et *Bombyx mori*/ various silk fibroins from *Dictyoploca japonica*, *Antheraea pernyi*, *Philosamia cynthia ricini* and *Bombyx mori*.

LABORATORY OF CELL DIFFERENTIATION

Department of Developmental Biology
National Institute for Basic Biology
38 Nishigonaka, Myodaiji
OKAZAKI 444

Rattaché à :
Affiliated to: Ministry of Education, Culture and Science

Responsable :
Person in charge: Prof. Yoshiaki SUZUKI

Dr Y. SUZUKI	Mécanismes de régulation de la transcription des gènes de la fibroïne et de la séricine/ Regulatory mechanisms of transcription of the fibroin and sericin genes
S. HIROSE	Mutagenèse du gène de la fibroïne/ Mutagenesis of the fibroin gene
M. TSUDA	Transcription en système acellulaire du gène de la fibroïne/ Cell-free transcription of the fibroin gene
Y. HAMADA	Introduction et expression de gènes modifiés de la fibroïne chez des cellules vivantes/ Introduction and expression of the modified fibroin gene using living cells

Souches/Strains : Gun-Po x Shu-Gyoku, N4.

NATIONAL INSTITUTE OF GENETICS

Department of Phenogenetics
Mishima-shi
Shizuoka-ken 411

Rattaché à : Ministry of Education
Affiliated to:
Responsable : Dr Akio MURAKAMI, Head of Laboratory
Person in charge:

A. MURAKAMI	Cytogénétique Biologie du développement Biologie des radiations Mutagenèse chimique/ Cytogenetics Developmental biology Radiation biology Chemical mutagenesis
-------------	---

Souches/Strains : *B. mori* L., *B. mandarina* M., grande collection de mutants, comprenant des chromosomes recombinant X sur Y, des mutants récessifs liés au sexe, quelques mutants de comportement (*spli* et *lne*). / *B. mori* L., *B. mandarina* M., many mutant stocks, including recombinant X and Y chromosomes, sex-linked recessive mutants, some behaviour mutants (*spli* and *lne*).

NAGANO-KEN SERICULTURAL EXPERIMENT STATION

868 Shimoshiojiri
UEDA CITY 386

Rattaché à : Nagano Prefecture
Affiliated to:
Responsable : Mr Miyotaka MIYAO, Director
Person in charge:

T. KUMAGAI	Affaires générales/ General affairs
------------	--

- I. TAKAHASHI Recherches sur la culture du mûrier, sol et fertilisants, contrôle des maladies et des dégâts provoqués par les insectes/
 Researches for mulberry cultivating technique, soil and fertilizer, control of diseases and insect damages
- K. KAWAKAMI Recherches sur la sélection et les techniques d'élevage du ver à soie, les méthodes de montée, la pathologie/
 Researches for breeding of silkworm race, rearing technique, mounting method, pathology
- S. TANAKA Recherches sur l'élevage du ver à soie sur aliment artificiel et les techniques d'élevage du ver à soie sauvage/
 Researches for silkworm rearing with artificial diet and rearing technique of wild silkworm
- T. AZUMA Recherches et études sur la culture du mûrier et les techniques d'élevage du ver à soie à Ina et dans ses environs, gestion séricicole/
 Researches and investigations on mulberry cultivation and silkworm rearing technique in Ina and its neighbourhood, sericultural management
- M. MIYAO Centre de formation séricicole/
 Sericultural training center
- S. MIZUIDE Cours de sériciculture du Collège d'Agriculture de Nagano/
 Course of sericulture of the Nagano Agriculture College

LABORATORY OF SERICULTURE

Department of Agronomy
 Faculty of Agriculture
 Hakozaki 6-10-1
 Higashi-ku
 FUKUOKA 812

Rattaché à :
 Affiliated to: Kyushu University

Responsable :
 Person in charge: Prof. Bungo SAKAGUCHI

B. SAKAGUCHI Recherche fondamentale/
 K. KOGA Basic research
 H. FUJII
 Y. KAWAGUCHI

Souches/Strains : E-strains, Gr, lem, od, p^M, p^S, q, re, w-1, w-2, etc.

THE SILK SCIENCE RESEARCH INSTITUTE

3-25-2 Hyakunincho Shinjuku-ku
 TOKYO

Rattaché à :
 Affiliated to: The Dainippon Raw Silk Foundation

Responsable :
 Person in charge: Dr Toshifumi FUKUDA, Director

Dr T. FUKUDA	Sériciculture : Etudes sur la digestion chez le ver à soie, participation à la politique de sériciculture/ Sericulture: Studies on the digestibility in silkworm, participation in policy of sericulture
Dr T. MATSUMOTO	Fabrication de la soie/ Process of silk
Mr A. YAMADA	Filature de la soie/ Silk reeling
Prof. A. SHIMAZAKI	Enseignement/ Education

SANHINSHU KENKYU JO
Silkworm Breeding Division
The Silk Science Research Institute
1053 Iikura Ami-machi
IBARAKI-KEN 300 04

Rattaché à : The Dainippon Raw Silk Foundation
Affiliated to:
Responsable : Dr Eichi MIDORIKAWA, Deputy Director
Person in charge:

Dr E. MIDORIKAWA	Recherche industrielle : sélection du ver à soie - Recherche fondamentale : génétique et physiologie du ver à soie/ Industrial research: breeding of silkworm - Basic research: genetical and physiological studies on silk- worm
------------------	---

IBARAKI-KEN SERICULTURAL EXPERIMENT STATION

37 Sekijo-machi
MAKABE-GUN
Ibaraki-ken

Rattaché à : Ibaraki-ken Prefecture
Affiliated to:
Responsable : Mitsugu KISHI
Person in charge:

S. SHIBA	Expertises séricicoles/ Sericultural farm diagnosis
T. OZAWA	Techniques d'élevage du ver à soie/ Silkworm rearing technique
T. EBIHARA	Pathologie du ver à soie et du mûrier/ Pathology of silkworm and mulberry
T. ARIGA	Moriculture/ Moriculture

DEPARTMENT OF SÉRICULTURAL BIOLOGY

Faculty of Textile Science
Matsugasaki, Sakyo-ku
KYOTO

Rattaché à :
Affiliated to: Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers

Responsable :
Person in charge: Dr Yoshio WAKU, Chairman of the Department

- Prof. M. SHIKATA Morphologie et physiologie du ver à soie, sériciculture pratique, sériciculture subtropicale/
Silkworm morphology and physiology, practical sericulture, subtropical sericulture
- Prof. A. YAMAMOTO Culture du mûrier, physiologie des plantes, culture de tissus de mûrier et d'autres plantes, pédologie/
Mulberry cultivation, plant physiology, tissue culture of mulberry and other plants, soil science
- Prof. K. HAYASHIYA Biochimie des insectes, biochimie du mûrier, alimentation artificielle du ver à soie/
Insect biochemistry, mulberry biochemistry, artificial diet for silkworm
- Prof. K. KURISU Pathologie des insectes et du ver à soie, microbiologie pathogénique, biométrie et dosages biologiques/
Silkworm and insect pathology, pathogenic microbiology, biometrics and bioassay
- Prof. M. EGUCHI Génétique biochimique du ver à soie, substances antibiotiques chez le ver à soie/
Biochemical genetics of silkworm, antibiotic substances in silkworm
- Prof. Y. WAKU Ultrastructure des insectes et des plantes, entomologie économique, insectes destructeurs de la soie et des textiles/
Ultrastructure of insects and plants, economic entomology, destructive insects of silk and textiles
- Souches/Strains : Cambodge, Daizo, Koishimaru, Seihaku, Aojuku, Shi-140, Shi-21, etc.

LABORATORY OF APPLIED ENTOMOLOGY

Department of Agronomy
Faculty of Agriculture
101 Koyama-cho 4-chome
TOTTORI CITY 680

Rattaché à :
Affiliated to: Tottori University

Responsable :
Person in charge: Atsushi TAKAGI, President and Hiroshi KONO, Dean of the Faculty

- Prof. T. KAWAI Recherche fondamentale : Physiologie des insectes/
Prof. H. KAI Basic research: Insect physiology
- S. MAEDA Recherche fondamentale : Pathologie des insectes/
Basic research: Insect pathology

Prof. R. KOBARA

Ferme de l'Université - Recherche fondamentale : Bio-
chimie des insectes/
University farm - Basic research: Insect biochemistry

Souches/Strains : Daizo, N124, N140, C124, C108.

MADAGASCAR/MADAGASCAR

CENTRE D'ELEVAGE DE VERS A SOIE

Service de la Production Animale

Division Sériciculture

B.P. 291

ANTANANARIVO

Rattaché à : Ministère de la Production Agricole et de la Réforme Agraire
Affiliated to:

Responsable : M. E.F. ANDRIAMAHENINA, Chef de la Division Sériciculture
Person in charge:

M.V. RAKOTOALISON	Moriculture (multiplication, bouturage, greffage)/ Moriculture (propagation, sapling, grafting)
C. RAZANAJATOVO A. RAZAFIARISOA	Elevage et grainage (amélioration et élevage de souche parentale)/ Rearing and egg production (improvement and rearing of parental strain)
S.L. RAJAONARIVELO	Vulgarisation (désinfection des locaux d'élevage des éleveurs, distribution de graines de ver à soie, reconnaissance du milieu naturel du ver à soie sau- vage)/ Extension (desinfection of rearing houses, dispatching of eggs, study of natural environment of wild silk- worm)
R. ANDRIAMAHAZOMANANANA	Transformation (filature soie grège, filature bourre de soie)/ Processing (raw silk reeling, silk noil reeling)
N. RAZAFINDRAKOTO	Elevage pour la production industrielle (hybrides pro- venant du Centre)/ Rearing for industrial needs (hybrid silkworms)

Souches/Strains : malgache/Malagasy : MA, MB, MC, MD - japonaise/Japanese : JA, JB.

MALAISIE/MALAYSIA

MALAYSIAN AGRICULTURAL RESEARCH & DEVELOPMENT INSTITUTE

P.O. Box 2301
Gen. Post Office
KUALA LAMPUR 01-02

Rattaché à :
Affiliated to: Ministry of Agriculture

Responsable :
Person in charge: DATUK MOHD. TAMIN BIN YEOP, Director General

Dr LOKE WAI HONG

Division Entomologie, Protection Végétale - Recherche fondamentale et appliquée :
Sélection du ver à soie (acquisition de germplasm, isolement de lignée, sélection, hybridation, grainage)
Biologie du ver à soie (physiologie (études d'analogues de l'hormone juvénile) et pathologie)
Moriculture (pathologie, agronomie)/
Entomology (Crop Protection Branch) - Basic and applied research:
Silkworm breeding (germplasm acquisition, line isolation, selection and breeding, hybridization, egg production)
Silkworm biology (physiology (JH analog studies) and pathology)
Moriculture (pathology, agronomy)

Souches/Strains : polyvoltine, bivoltine Sino-Japanese.

ROUMANIE/RUMANIA

UNIVERSITE "BABES-BOLYAI"

Station de Recherches Arcalia
Str. Clinicilor nr 5-7
CLUJ-NAPOCA 3400

Rattaché à :
Affiliated to: Ministère de l'Education et de l'Enseignement

Responsable :
Person in charge: Dr Liviu A. FLOCA

L.A. FLOCA

Biologie - Recherche fondamentale et appliquée sur le métabolisme protidique du ver à soie du mûrier, du ricin et du chêne, l'utilisation des biostimulateurs et des analogues synthétiques des hormones juvéniles sur la productivité de la soie/
Biology - Basic and applied research on protein metabolism in the silkworms *Bombyx mori*, *Philosamia ricini* and *Antheraea pernyi*, use of stimulating factors and synthetic analogs of juvenile hormones on silk production

TURQUIE/TURKEY

SERICULTURE RESEARCH INSTITUTE

P.O. Box 1
BURSA

Rattaché à :
Affiliated to: Ministry of Agriculture and Forestry

Responsable :
Person in charge: Mr Sait Güngör ÜN, Director

- | | |
|---------------|---|
| O. SIPAHIOGLU | Recherche fondamentale et industrielle sur le mûrier/
Basic and industrial research on mulberry |
| S.G. ÜN | Recherche fondamentale sur la sélection du ver à soie/ |
| A. ÖZELER | Basic researches on silkworm breeding |
| Y. BAGCI | |
| C. TOPMESE | Formation et vulgarisation/
Training and Extension |
| E. COKGÜRSSES | Pathologie du ver à soie (recherches sur les maladies
et les nuisibles du ver à soie et les méthodes de pré-
vention)/
Silkworm pathology (researches on silkworm diseases
and pests, and preventing methods) |
| C. GÜLSEREN | Technologie de la soie/
Silk technology |
| V. AKSOY | Etudes économiques et statistiques sur la sérici-
culture/
Statistics and economical surveys on sericulture |

Souches/Strains : Hybrides de races chinoises et japonaises/ Hybrids of Chinese and Japanese races.

U.S.A./U.S.A.

DEPARTMENT OF BIOLOGY

University of Puerto Rico
RIO PIEDRAS
Puerto Rico 00931

Rattaché à :
Affiliated to: University of Puerto Rico

Responsable :
Person in charge: Prof. Giovanna del PILAR, Director

Prof. G. del PILAR Bibliothèque des Sciences Naturelles/ Natural Science Library |

G.C. CANDELAS Etudes sur la fibroïne de l'araignée *Nephila clavipes*/ Studies on the fibroin of the spider *Nephila clavipes* |

NOTES TECHNIQUES ET DOCUMENTAIRES

TECHNICAL AND DOCUMENTARY NOTES

ERRATUM

DOMESTICATION OF MUGA SILKWORM : A MAJOR BREAKTHROUGH IN MUGA CULTURE

DOMESTICATION DU VER A SOIE MUGA : UN BOND EN AVANT DANS L'ELEVAGE DU MUGA

THANGAVELU K., SAHU A.K.

*Regional Sericultural Research Station
Central Silk Board
Ministry of Commerce, Government of India
Titabar 785632 Assam
India*

Par suite d'une erreur matérielle, le co-auteur de cet article, Dr A.K. SAHU, n'avait pas été cité dans le n° 23(2-3) de *Sericologia*. Nous nous excusons auprès des auteurs et de nos lecteurs en leur demandant de bien vouloir porter la rectification dans le numéro précédent de *Sericologia*.

Dr. A.K. SAHU, co-author of this paper published in *Sericologia* 23(2-3), had not been mentioned by mistake. We make our apologies to the authors and our readers and ask them to kindly make the necessary amendment in the previous issue of *Sericologia*.

EFFECTIVE UTILIZATION OF TUKRA DISEASED MULBERRY LEAVES
AS SILKWORM BOMBYX MORI L. FEEDING

R. THANGAMANI and M. VIVEKANANDAN

Department of Botany, Bharathidasan University
Tiruchirappalli-620 023,
India.

Silkworm larvae were fed with normal and 'Tukra' affected mulberry leaves. The data indicate that the 'Tukra' leaf fed-larvae showed normal growth and development and other economic characters were also very much comparable to that of the control. Therefore it is suggested that the 'Tukra' diseased leaves can be profitably utilized in the feeding of the silkworm larvae, instead of discarding them as waste in the process of eradication of the disease by top-clipping.

INTRODUCTION

Leaf curling at the growing shoot tips of mulberry plant is the most common and widespread disease in tropical countries like India. Due to this serious disease the growth of the mulberry is temporarily arrested and the plant becomes dwarfed. This disease popularly known as 'Tukra' in West Bengal is caused by viral attack and the vector being '*Maconellicoccus hissutus*', belonging to the class Pseudococcidae, during the months of March, April and May (Rangasamy *et al.*, 1976).

In Tamil Nadu, the incidence of this disease is high and the reduction in leaf yield poses a problem to the mulberry growers. In fact, profitability in sericulture depends largely on the yield of the mulberry crop. The general practice in force in Tamil Nadu to eradicate this disease is to clip off the shoot tips bearing the 'Tukra' leaves and thus the Tukra leaves representing a part of the mulberry yield are being wasted. Therefore, we wanted to find out whether the Tukra leaves could be used as the silkworm feed without any adverse effect on the growth of the larvae and thereby the cocoon yield.

MATERIALS AND METHODS

Experiments were conducted in two different seasons December 82 - January 83 and February 83 - March 83 in the University sericulture shed at $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ with multi-voltine cross breed L x KA variety. The M_5 mulberry variety leaves were used for feeding the larvae. Biochemical analyses of total soluble sugars, crude protein, total phenols, free amino acids, chloroplast pigment, lipids, ash as well as moisture content in both normal and tukra diseased mulberry leaves were carried out following standard procedures (Table 1.). For each experiment there was one set of control as detailed below :

- (a) The first set of larvae was fed with tukra leaves throughout the larval period since hatching.
- (b) The second set of larvae was fed with normal leaves completely free from the disease which served as the control.

For each experiment, duplicate was conducted and separate single disease free layings was used for each replication. Under identical conditions of temperature ($30 \pm 1^{\circ}\text{C}$) and humidity (65-70%) prevailing in Tamil Nadu, both the treatment and control sets of larvae were reared.

RESULTS AND DISCUSSION

The data on larval span, effective rate of rearing, weight of mature larvae, single cocoon weight, shell weight, silk ratio and filament length are presented in Table 2 and from the table the following observations were made :

1. Larval span :

The larval span for the treatment set and the control set was 24-25 days in both experiments, indicating that feeding of tukra leaves did not have any dilatorius effect on the larval span.

2. Weight of mature larvae :

There was no significant difference in the weight of the mature larvae of the control and treated ones indicating that feeding the larvae with tukra leaves did not affect the normal growth and general physiology of the larvae. The control and tukra leaf fed larvae at the final instar is shown in Fig. 1. The larvae fed with tukra leaf is bigger than the control larvae.

3. Effective rate of rearing (%) :

In the experiments conducted at two different seasons, the difference in the yield was of less significant between the treated and the control sets. The total yield was around 85% in both cases.

4. Cocoon weight, shell weight, silk ratio and filament length :

These parameters did not show any variation except marginal difference in the filament length between the control and experimental sets indicating suitability of tukra leaves for feeding.

The Table 3 represents the results of the biochemical analyses of the control and tukra leaves of mulberry. While the content of all biochemical components remained almost identical, the level of total phenol and chlorophyll were two fold

higher in the control than the tukra leaf. It is also evident from the Table 3 that the tukra leaves are energywise equally efficient as the control leaves. The results of the feeding experiments also confirm that the tukra leaves of mulberry is palatable to silkworm larvae and the growth rate is also very much comparable to the control indicating that tukra leaves like any other normal mulberry leaves possess all factors like stimulating, biting and swallowing.

In other economical characters like larval weight, cocoon weight, shell weight, silk ratio, filament length, the tukra leaf-fed larvae compare very well with the control larvae. The other commonly occurring disease in mulberry plant is the powdery mildew caused by the fungus "*Phyllactinia corylea*". The affected leaves are not palatable to the silkworms. Suryanarayanan and Ganesan (1969) and Yokoyama (1962) reported that powdery mildew affected mulberry leaves are less nutritious to the larvae and feeding with such diseased leaves results in poor cocoon production.

The incidence of the tukra disease is more in M_5 and Roso varieties of mulberry, while it is less in Kosen, Japan, Kitchili, S_{54} , MR_2 and C_1 varieties grown in the field. So, removal of tukra leaves serves as an effective method of eradicating the disease from mulberry, as it results in the production of normal and healthy leaves by the decapitated mulberry plant. However, the clipped tukra leaves without being wasted can be used as an effective silkworm feed as our present work clearly demonstrates that tukra leaf feed does not affect the overall physiology of the larvae, cocoon crop production or any other economic characters.

ACKNOWLEDGEMENT

The financial assistance by the Department of Science & Technology is gratefully acknowledged.

Table 1. Methods of analysis of different compounds.

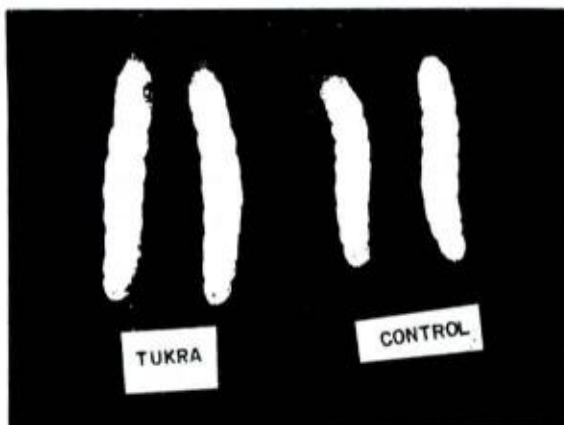
Compounds	Details	Authors
Total soluble sugars	Anthrone method	Willis & Yamm (1954)
Crude protein	Micro-Kjeldahl method	Humphries (1956)
Total Phenols	Modified Folin-Denis method	Swain & Hillis (1959)
Free amino acids	Ninhydrin method	Lee & Takahashi (1966)
Chlorophyll, total	Acetone extract	Arnon (1949)
Total lipids	Gravimetric method (Chloroform-methanol 3:1)	---
Ash content	Gravimetric method	---
Moisture	Gravimetric method	---

Table 3. Biochemical composition of Tukra affected and control leaves of mulberry (weights expressed in gms % in oven dried basis).

Compound	Control	Tukra
Moisture	70.8	72.4
Crude protein	24.35	24.37
Total soluble sugars	11.3	9.0
Total lipids	6.7	6.6
Total phenols	2.50	1.08
Ash content	8.8	8.46
Free amino acids	0.936	0.624
Chlorophyll, total (mg/100g fresh weight)	88.94	146.5

Table 2. Effect of Tukra and normal leaf feed on the growth of silkworm larvae and cocoon formation.

	Larval span (days)	Weight of single mature larvae (gms)	Effective rate of rearing (%)	Single cocoon weight (gms)	Single shell weight (gms)	Silk ratio (%)	Filament length (meters)
Control set	24-25	2.041	85.30	1.189	0.210	17.66	725
Treated set	24-25	2.570	84.05	1.210	0.221	18.26	795



REFERENCES

1. ARNON D.I. - Copper enzymes in isolated chloroplasts; *Plant Physiol.*, 1969, 24(1), p. 1-15.
2. LEE Y.P., TAKAHASHI T. - An improved colorimetric determination of amino acids with the use of ninhydrin; *Anal. Biochem.*, 1966, 14, p. 71.
3. RENGASAMY G., NARASIMHANNA M.N., KASIVISWANATHAN K. - *Sericultural Manual* 1. Manual cultivation : FAO publication Rome, 1976, p. 78.
4. SURYANARAYANAN S.K., GANESH N.K. - Preliminary observations on the effect feeding silkworms with mildew affected leaves; *Silkworm information bulletin*, 1969, (1), p. 62-70. Published by Central Sericultural Research and Training Institute, Mysore.
5. SWAIN T., HILLIS W.O. - The phenolic constituents of *Prunus domestica*-I. The quantitative analysis of phenolic constituents; *J. Sci. Food Agric.*, 1959, 10, p. 63-68.
6. WILLIES A.J., YEMM E.M. - The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone; *Biochem. J.*, 1954, 57, p. 508-514.
7. YOKOYAMA T. - *Synthesized science of Sericulture*, 1st edition, 1962, p. 112. Central Silk Board, Bombay.

UTILISATION EFFICACE DES FEUILLES DE MURIER ATTEINTES DE LA MALADIE TUKRA POUR L'ALIMENTATION DU VER A SOIE BOMBYX MORI L.

R. THANGAMANI et M. VIVEKANANDAN

Department of Botany, Bharathidasan University
Tiruchirappalli-620 023,
India.

Les larves de ver à soie ont été nourries avec des feuilles de mûrier normales et des feuilles de mûrier atteintes de "Tukra". Les données indiquent que les larves nourries avec des feuilles de mûrier atteintes de "Tukra" ont une croissance et un développement normaux et que les caractères économiques sont comparables à ceux des larves témoins. Aussi peut-on utiliser avantageusement ces feuilles dans l'alimentation des larves de ver à soie au lieu de les éliminer lors du processus d'éradication de la maladie.

INTRODUCTION

La maladie du mûrier la plus commune et la plus répandue dans les pays tropicaux tels que l'Inde est celle qui fait friser la feuille située à l'extrémité du rameau. Cette maladie grave empêche momentanément la croissance des mûriers qui deviennent nains. Cette maladie, communément appelée "Tukra" dans le Bengale ouest, est d'origine virale, son vecteur étant '*Macronelliaoccus hissutus*' qui appartient à la classe des Pseudococcidae. Elle apparaît au cours des mois de mars, avril et mai (Rangasamy et al., 1976).

Dans le Tamil Nadu, la fréquence de cette maladie est élevée et la baisse de la récolte des feuilles pose des problèmes aux planteurs de mûriers. De fait, la rentabilité séricicole dépend largement de la production de feuilles. Pour enrayer cette maladie, il est de coutume au Tamil Nadu de couper le bout du rameau portant les feuilles malades et de les éliminer. Ainsi, les feuilles atteintes de Tukra qui représentent une part importante de la production sont gaspillées. Par conséquent, nous voulions savoir si les feuilles malades pouvaient être utilisées dans l'alimentation du ver à soie sans que cela nuise au développement des larves et donc à la production de cocons.

MATERIEL ET METHODES

Les expériences ont été effectuées à deux saisons différentes, de décembre 82 à janvier 83 et de février 83 à mars 83 dans les locaux de l'Université de Sérériculture, à une température de $30^{\circ}\text{C} \pm 1$, avec la souche multivoltine hybride $1 \times \text{KA}$. La variété M_2 de feuille de mûrier a été utilisée pour nourrir les larves. Des analyses biochimiques des sucres solubles totaux, des protéines brutes, des phénols totaux, des acides aminés libres, des pigments chloroplastiques, des lipides, des cendres et de la quantité de moisissures ont été effectuées à la fois sur les feuilles saines et les feuilles malades conformément aux procédés standard (Tableau 1.). Pour chaque expérience, un lot témoin fut utilisé comme suit :

- (a) Le premier lot de larves est nourri avec des feuilles malades dès l'éclosion et tout au long de la période larvaire.
- (b) Le deuxième lot de larves est nourri avec des feuilles parfaitement saines; elles servent de larves témoins.

Chaque expérience a été effectuée deux fois en utilisant à chaque fois une nouvelle ponte. Les larves traitées et les larves témoins ont été élevées dans des conditions identiques de température ($30 \pm 1^{\circ}\text{C}$) et d'humidité (65-70 %) qui sont celles du Tamil Nadu.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats concernant la durée de la période larvaire, le taux de rendement de l'élevage, le poids des larves matures, le poids individuel des cocons, le poids de la coque soyeuse, le taux de soie et la longueur du fil sont présentés dans le Tableau 2 à partir duquel nous pouvons faire les observations suivantes :

1. Période larvaire :

La période larvaire est de 24-25 jours aussi bien pour les larves traitées que pour les larves témoins, ce qui montre que l'alimentation des larves avec des feuilles Tukra n'a aucune incidence sur la durée de la période larvaire.

2. Poids des larves matures :

Aucune différence significative n'a été notée entre le poids des larves matures traitées et celui des larves témoins, ce qui montre bien que l'alimentation avec des feuilles Tukra n'affecte ni le développement ni la physiologie générale des larves. La Figure 1 montre les résultats obtenus au dernier stade larvaire pour les larves témoins et pour celles qui ont été nourries avec des feuilles Tukra. Ces dernières sont plus grosses que les larves témoins.

3. Taux de rendement de l'élevage (%) :

La différence de rendement est peu significative entre les larves traitées et les larves témoins dans les expériences effectuées à deux saisons différentes. Dans les deux cas, le rendement fut d'environ 85 %.

4. Poids du cocon, poids de la coque, taux de soie et longueur du fil :

Ces paramètres ne montrent aucune variation, à part une très faible différence pour la longueur du fil, entre les larves témoins et les larves traitées, ce qui indique que les feuilles Tukra sont utilisables pour l'alimentation.

Le Tableau 3 donne les résultats des analyses biochimiques des feuilles témoins et des feuilles Tukra. Alors que la teneur en composants biochimiques reste pratiquement identique, le taux de phénols totaux et de chlorophylle est deux fois plus élevé dans les feuilles témoins que dans les feuilles Tukra. Les résultats du Tableau 3 montrent également que les feuilles Tukra ont une valeur énergétique égale à celle des feuilles témoins. Les résultats obtenus dans les expériences sur l'alimentation confirment que les larves de ver à soie apprécient les feuilles Tukra et que le taux de développement des larves obtenu avec des feuilles Tukra est très comparable à celui que l'on obtient avec des feuilles saines, ce qui montre que les feuilles Tukra sont aussi stimulantes, croquantes et faciles à avaler que n'importe quelle feuille de mûrier.

Pour ce qui concerne d'autres facteurs économiques tels que le poids de la larve, le poids du cocon, le poids de la coque, le taux de soie et la longueur du fil, les larves nourries avec des feuilles Tukra se comportent très bien par rapport aux larves témoins. Le mûrier est couramment atteint d'une autre maladie appelée mildiou en poudre provoquée par le champignon "*Phyllactinia corylea*". Les feuilles malades ne sont pas du goût des vers à soie. Suryanarayanan et Ganesan (1969) et Yokayama (1962) indiquent que les feuilles atteintes de mildiou en poudre sont moins nutritives pour les larves et que les larves nourries avec ces feuilles donnent une production médiocre de cocons.

L'incidence de la maladie "Tukra" est plus élevée dans les variétés M_3 et Roso du mûrier, mais elle est plus faible dans les variétés de mûriers Kosen, Japon, Kit-chili, S_{54} , MR_2 et C_1 cultivées dans les champs. En enlevant les feuilles atteintes de Tukra, on peut combattre efficacement la maladie du mûrier qui produira par la suite des feuilles normales et saines. Cependant, les feuilles Tukra ne sont pas gaspillées car elles peuvent être utilisées d'une manière efficace dans l'alimentation des vers à soie. Nos résultats démontrent clairement que les feuilles Tukra n'affectent ni la physiologie des larves dans son ensemble ni la production de cocon ou autres caractères économiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement le Département des Sciences et Technologies pour son assistance financière.

Tableau 1. Méthode d'analyse des différents composés.

Composés	Méthodes	Auteurs
Sucres solubles totaux	Méthode à l'Anthrone	Willis & Yamm (1954)
Protéine brute	Méthode Micro-Kjeldahl	Humphries (1956)
Phénols totaux	Méthode Folin-Denis modifiée	Swain & Hillis (1959)
Acides aminés libres	Méthode à la Ninhydrine	Lee & Takahashi (1966)
Chlorophylle totale	Extrait à l'acétone	Arnon (1949)
Lipides totaux	Méthode gravimétrique (Chloroforme-méthanol 3:1)	
Teneur en cendre	Méthode gravimétrique	
Moisissure	Méthode gravimétrique	

Tableau 3. Composition biochimique des feuilles de mûrier témoins et des feuilles Tukra (poids exprimés en g % = feuilles séchées).

Composés	Témoin	Tukra
Moisissure	70,8	72,4
Protéine brute	24,35	25,37
Sucres solubles totaux	11,3	9,0
Lipides totaux	6,7	6,6
Phénols totaux	2,50	1,08
Teneur en cendre	8,8	8,46
Acides aminés libres	0,936	0,624
Chlorophylle totale (mg/100 g de poids frais)	86,94	146,5

Tableau 2. Incidence de l'alimentation avec des feuilles Tukra et des feuilles saines sur la croissance des vers à soie et la formation du cocon.

	Durée du stade larvaire (jours)	Poids de la larve mature (g)	Taux de rendement de l'élevage (%)	Poids du cocon (g)	Poids de la coque soyeuse (g)	Taux de soie (%)	Longueur du fil (mètres)
Lot témoin	24-25	2,041	85,30	1,189	0,210	17,66	725
Lot traité	24-25	2,570	84,05	1,210	0,221	18,26	795

21-25 MAI 1984

21-25 MAY 1984

XIV^e CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL
XIVth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS

"La sériciculture dans les Pays Tropicaux"
"Sericulture in Tropical Countries"

BANGALORE

Inde India

ARTICLES SCIENTIFIQUES

SCIENTIFIC PAPERS

21-25 MAI 1984

21-25 MAY 1984

XIVe CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL
XIVth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS

"La sériciculture dans les Pays Tropicaux"
"Sericulture in Tropical Countries"

BANGALORE
Inde India

STUDIES ON THE BACTERIAL FLORA IN THE MIDGUT AND ON THE
ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN THE DIGESTIVE JUICE OF LARVAE OF THE
SILKWORM BOMBYX MORI L.

Toshihiko IIZUKA

Laboratory of Sericology, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo,
Japan 060.

One of the most serious diseases of the silkworm larvae reared on artificial diets lacking antibiotics is the bacterial disease caused by a marked propagation of intestinal gram-positive coccus, *Streptococcus* sp., while the larvae fed on mulberry leaves are practically not infected by the same bacteria.

This paper reports that by classifying the bacterial flora in the midgut of healthy larvae reared on mulberry leaves and those on artificial diets, Caffeic Acid (CA) has been isolated from digestive juice of larvae as a predominant antibacterial substance and that the CA and other substances have also played the similar role in natural defense mechanism against the pathogenic bacterial infection of larvae reared on mulberry leaves.

1. The bacterial flora in the midgut of larvae reared on mulberry leaves.

Bacterial species isolated and identified from the midguts of 360 larvae were shown in Table 1. The number of bacteria isolated from the larval midgut is shown in Table 2.

The predominant bacterial species were mainly gram-positive intestinal cocci, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus* sp. and *Staphylococcus aureus*. Number of bacterial cells of each species was between 10^4 and 10^7 per ml of digestive juice. The predominant bacterial species found in the silkworm resembled those of other insects. For instance, it has been reported that *Streptococcus* sp. in the midgut of larvae of the western Canadian grasshopper is frequently isolated by Bucher and Stephens (1959), and that *S. aureus* in the midgut of larvae of the armyworm is isolated predominantly by Mac Laughlin (1962).

Table 1. Bacterial flora in the midgut of silkworm larvae^{a,b)}.

Species	Gram-staining	Frequency of isolation (%)
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	+	96
<u>Streptococcus</u> sp.	+	54
<u>Bacillus cereus</u>	+	50
<u>Staphylococcus aureus</u>	+	45
<u>Krebsiella ozaenae</u>	-	40
<u>Alcaligenes metalcaligenes</u>	-	32
<u>Aerobacter cloacae</u>	-	28
<u>Pseudomonas fairmontensis</u>	-	14
<u>P. riboflavina</u>	-	14
<u>Achromobacter parvulus</u>	-	10

a) By Takizawa and Iizuka (1968).

b) Total numbers of larvae used were 360 individuals.

Table 2. Number of bacteria isolated from the midgut of silkworm larvae^{a,b)}.

Species	NUMBER OF BACTERIA (X 10)				
	Days after 4th moult				
	1 day	2 days	3 days	4 days	5 days
Gram-positive isolates by PEA medium					
<u>S. epidermidis</u>	0.4 ^{c)}	7.3	6.2	60.2	48.7
<u>Str.</u> sp.	0	0.1	18.4	37.1	92.6
<u>Sarcina</u> sp.	0.2	1.5	0.1	0	0.1
Gram-negative isolates by McConkey medium					
<u>K. ozaenae</u>	2	7.6	1.1	0.5	0.2
<u>A. cloacae</u>	0	2.5	0.3	0	0
<u>A. aerogenes</u>	1.6	0.5	0.2	0	0

a) By Takizawa and Iizuka (1968).

b) Strain of silkworm larvae used is HY.

c) An average number of viable cells in five individuals were counted on.

Table 3. Bacterial flora in the midgut of silkworm larvae (N124 X C124 strain) reared on artificial diet^{a,b}.

Espèces	Number of isolation (%)	NUMBER OF BACTERIA ($\times 10^4$)						
		Days after 4th moult						
		1 day	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
<u>Streptococcus</u> sp.	71	0 ^{c)}	0	12 000	20 000	16 000	80 000	490 000
<u>S. aureus</u>	97	31	12	122	49	32	128	234
<u>Sarcina</u> sp.	57	0	14	5	14	4	4	108
<u>A. metalcaligenes</u>	23	0	0	0	0	0	401	5 280
<u>Brevibacterium linens</u>	23	1	2	2	0	0	0	6
<u>Br. tegumenticola</u>	17	0	2	3	6	0	0	6

a) By Iizuka and Takizawa (1969).

b) Mulberry leaf powder was added to this diet at 44 per cent.

c) An average number of viable cells in five individuals were counted on.

2. The bacterial flora in the midgut of larvae reared on artificial diets.

Streptococcus sp. in the midgut of larvae reared on the artificial diet is most frequently isolated and the bacterial number increases rapidly till pupal stage (Table 3). Therefore larvae cannot grow normally unless some suitable antibiotics are added to the artificial diet. Many workers have isolated and identified different kinds of pathogenic *Streptococcus* sp. from healthy and diseased larvae (Table 4).

Mode of propagation of the pathogenic *Streptococcus faecalis* AD-4 was investigated by Iizuka (1972 a,b). In the infected larvae, bacterial cells multiply and attach to the peritrophic membrane after a lag phase of two or three days, and then increase rapidly in the number. As a result the peritrophic membrane is dissolved and goblet cells and cylindrical cells of epithelium are vacuolated. Finally, infected larvae suffer from septicemia caused by the rapidly growing bacteria cells in the haemolymph.

3. Antibacterial activity in the digestive juice of larvae reared on mulberry leaves.

Larvae reared on mulberry leaves are not infected by oral infection of *S. faecalis* AD-4. This fact suggests that digestive juice of larvae reared on mulberry leaves has an antibacterial activity.

Antibacterial activity was investigated at first from faeces of larvae because of the difficulty in collecting digestive juice. Two kinds of antibacterial substances, *p*-hydroxybenzoic acid (HA) and protocatechuic acid (PA) were identified by comparing spectral data with those of authentic samples. Quantitative analysis of PA and HA in the faeces was then carried out by GLC of TMS derivatives of the active fraction. Amount of PA and HA in the faeces was found to be 173 mg and 17 mg respectively per 100 gm of dry faeces.

Phenolic acids extracted from the faeces of larvae reared on artificial diet were also analyzed by GLC pattern of TMS derivatives, and another antibacterial substance, Caffeic Acid (CA), was identified.

Phenolic acids isolated from digestive juice of larvae starved for 2 hours were also analyzed. As shown in Figure 1., the concentration of CA in juice was varied with the starvation period. In case of 1 hour starvation, concentration of CA was 460 ppm, but it decreased rapidly to the level of 222 ppm after 2 hours of starvation. Concentration of PA and HA were determined by the same method as for CA, and it became apparent that the amount of PA was small and varied scarcely with starvation period (Koike *et al.*, 1979).

The pH values of the digestive juice increased from 9.9 in the case of 1 hour starvation to 10.8 in the case of 12 hour starvation.

Subsequently, an antibacterial activity of the juice was investigated by inoculating the digestive juice free from the bacteria with *S. faecalis* AD-4 (Fig. 2). It was found that an effective activity was recognized in the juice collected after 1 and 2 hours of starvation, while no activity was confirmed in the digestive juice collected after starvation for 4 hours or more.

The synthetic culture medium of pH 10 was prepared and the inhibitory action in the medium containing 500 ppm of CA was assayed (Fig. 3). The inhibitory action at pH 10 against *S. faecalis* AD-4 was marked, while the medium with the same concentration of CA with pH 7 was not effective in depressing the growth of bacterial cells. The reason why antibacterial activity is strong at pH 10 is not clear at pre-

Table 4. *Streptococcus* sp. isolated from the larvae reared on artificial diets.

Species / Strains	References
<u>Str. faecalis</u> AD-4	Iizuka and Takizawa (1969)
<u>Str. faecalis-faecium</u> intermediate E-5	Kodama and Nakasuji (1968)
I <u>Str. faecium</u> type A-2, M-8, P48-5	Nagea and Suzuki (1976)
II <u>Str. faecalis</u> type HB-I, P48-1	
III <u>Str. faecalis-faecium</u> intermediate D-1, C-22	

Table 5. Incubation of ChA or Tyrosine with digestive juice at 37°C for 2hr^{a)}.

	CA formed (μg)
Digestive juice (10 ml) + ChA (5 ml, 500 ppm)	73
Digestive juice (10 ml) + ChA (5 ml, 1000 ppm)	518
Digestive juice (10 ml) + ChA (10 μg)	1924 ^{b)}
Digestive juice (10 ml) + Tyr (5 ml, 500 ppm)	nd
Buffer (pH 11.0, 10 ml) + ChA (5 ml, 500 ppm)	nd
Buffer (pH 11.0, 10 ml) + ChA (5 ml, 1000 ppm)	nd

a) ChA or Tyr was dissolved in the buffer (pH 11.0).

b) Not detected.

sent, but it may be pointed out that CA is easily converted into quinones in alkaline medium.

4. The synergistic action of chlorogenic acid (ChA) with CA.

CA has not been so far isolated in mulberry leaves. Therefore, the precursor of CA was surveyed according to some chemical analyses (Fig. 4). Two substances, ChA and tyrosine were tested and the results are presented in Table 5. When each of them was incubated with larval digestive juice at 37°C for two hours, only ChA was converted to CA.

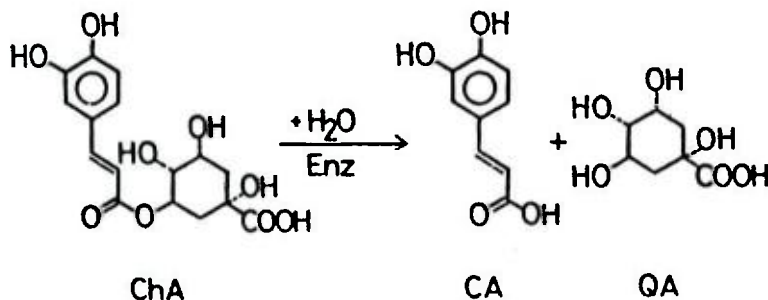


Fig. 4. Enzymatic conversion of ChA into CA and QA /

Quantitative analysis of mulberry leaves showed that ChA occurred at approximately 0.5 % level per gm of dry matter (Table 6). Antibacterial activity of ChA, which is the precursor of CA in juice was assayed in combination with CA using the pH 10 culture medium.

Since ChA from mulberry leaves is hydrolysed to CA and quinic acid by the enzyme in the digestive juice, the synergistic action of ChA is almost considered at the same reaction *in vivo*.

5. Another synergistic action of d(-)-2,3,diaminopropionic acid (DAPA) with CA.

It has already been reported by Wada and Toyota (1965) that D(-)-DAPA occur in the digestive juice of silkworm larvae. We (M'zutani *et al.*, 1981) also carried out the quantitative analysis of this substance and isolated it at a concentration of 100 ppm in digestive juice after 1 or 2 hour starvation. Although antibacterial activity of DAPA alone was not recognised, even at a concentration of 1000 ppm, DAPA at the concentration between 50 and 500 ppm enhanced synergistically the activity of CA in the medium (Table 7). There was no difference in the activity between D-DAPA and L-DAPA.

Table 6. Quantitative analysis of ChA in mulberry leaves.

	Weight (g)	ChA (mg)	% mg/g of dry weight
GLC analysis			
Fresh leaves	10.0	9.5	0.35
Dried leaves	3.0	10.8	0.36
TLC analysis			
Fresh leaves	10.4	13.30	0.52
Dried leaves	5.0	27.75	0.56

Table 7. Antibacterial effect of CA and its synergistic action of DAPA with CA.

	Survival (cells/ml)
Control	1.07×10^6
CA	6.7×10^4
CA + L-DAPA (50 ppm)	1.83×10^3
CA + L-DAPA (100 ppm)	5.4×10^2
CA + L-DAPA (200 ppm)	3.8×10^2
CA + L-DAPA (500 ppm)	1.13×10^2

S. faecalis was suspended in 0.2 mol/l Na_2CO_3 - NaHCO_3 buffer (pH 10.0) and incubated at 30°C for 24 h in the presence or absence of CA and L-DAPA.
Inoculation : 1.32×10^6 cells/ml, CA : 500 ppm, L-DAPA.
HCl : 50-500ppm.

CONCLUSION

(1) Iizuka and Takizawa (1969) found that one of the most serious diseases of silkworm larvae reared on artificial diet lacking antibiotics was caused by a marked propagation of *Streptococcus faecalis* AD-4. Since the larvae reared on mulberry leaves were not infected by oral infection of pathogenic *S. faecalis* AD-4, antibacterial substances in the digestive juice and faeces of larvae were investigated.

(2) Protocatechuic acid (PA) and *p*-hydroxybenzoic acid (HA) were isolated from the active fraction of the faeces and then Caffeic Acid (CA) from the active fraction of the digestive juice.

(3) It was found that CA was contained in the digestive juice in enough quantity to depress the growth of cells of pathogenic *Streptococcus* sp.

(4) It was also found that Chlorogenic Acid (ChA) in mulberry leaves the precursor of CA, showed the synergistic action in antibacterial activity with CA, and that d(-)-2,3 diaminopropionic acid (D-DAPA) also had the synergistic action with CA.

ACKNOWLEDGEMENTS

The studies on antibacterial substances were carried out with the collaboration of Prof. J. Mizutani, Department of Applied Chemistry, Faculty of Agriculture, Hokkaido University and Dr. S. Koike, Hokkaido Agricultural Experiment Station. The author expresses his appreciation to them. The author sincere thanks are also due to Dr. Toshio Ito for correcting the manuscript.

REFERENCES

1. BUCHER G.E., STEPHENS J.M., J. Insect Pathol., 1959, 1, p. 356-373.
2. IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1972a, 41, p. 327-332.
3. IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1972b, 41, p. 333-337.
4. IIZUKA T., TAKIZAWA Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1969, 38, p. 95-102.
5. KODAMA R., NAKASUJI Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1968, 37, p. 84-90.
6. KOIKE S., IIZUKA T., MIZUTANI J., Agric. Biol. Chem., 1979, 43, p. 1721-1731
7. McLAUGHLIN R.E., J. Insect Pathol., 1962, 4, p. 306-312.
8. MIZUTANI J., KOIKE S., IIZUKA T., Chem. Soc. Japan, 1981, 5, p. 645-651.
9. NAGAE T., SUZUKI Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1976, 45, p. 41-47.
10. TAKIZAWA Y., IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1968, 37, p. 295-305.
11. WADA S., TOYOTA T., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1965, 19, p. 482-490.

* * *

Fig. 1. Time course of concentrations of Caffeic and Protocatechuic Acids in digestive juice during starvation / Evolution des concentrations en Acides Cafféique et Protocatéchuique dans le suc digestif pendant le jeûne alimentaire.

0, caféic acid / acide caféique;
 ●, protocatéchuique acid / acide protocatéchuique;
 Δ, pH of the juice / pH du suc.

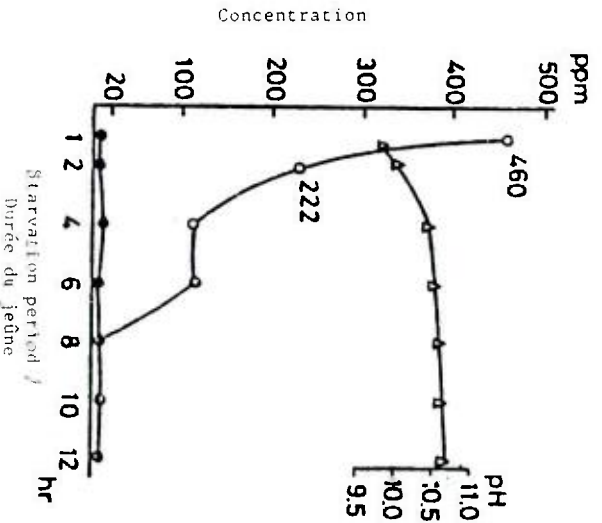


Fig. 2. Antibacterial effects of the digestive juice on the growth of *Streptococcus faecalis* AD-4 / Effets antibactériens du suc digestif sur la croissance de *Streptococcus faecalis* AD-4.

The juice of the larvae starved for 1 hr (a), 2 hr (b), 4 hr (c), 6 hr (d), 8 hr (e), 10 hr (f) and 12 hr (g), respectively. Le suc des larves a jeûné pendant 1 h (a), 2 h (b), 4 h (c), 6 h (d), 8 h (e), 10 h (f) et 12 h (g).

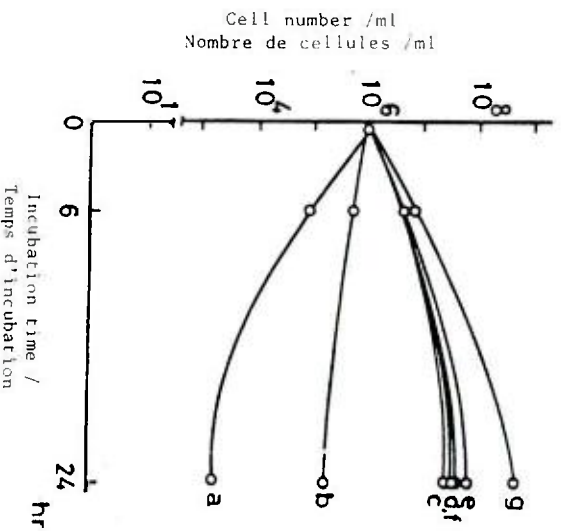


Fig. 3. Antibacterial effects of Caffeic Acid at a concentration of 500 ppm in culture media (pH 7.0 and pH 10.0) / Effets antibactériens de l'Acide Cafféique à une concentration de 500 ppm dans le milieu de culture (pH 7.0 et pH 10.0).

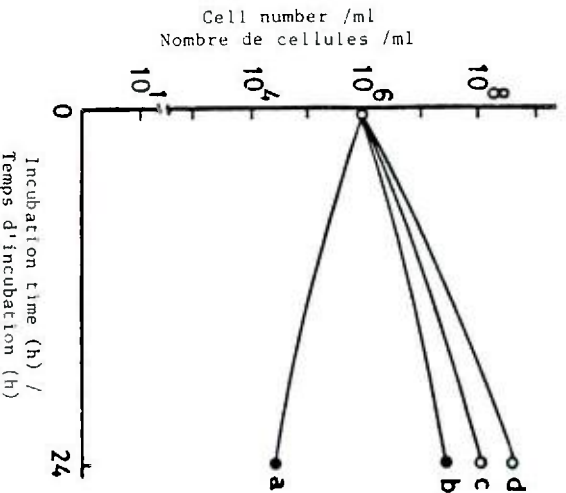
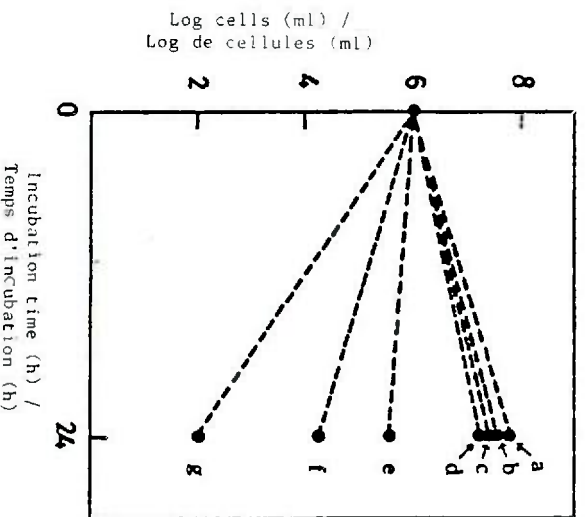


Fig. 5. Antibacterial effect of CA and synergistic action of CHA with CA / Effet antibactérien de l'AC et action synergique de l'ACH avec l'AC.

a : PA 1000 ppm., b : QA 1000 ppm.,
c : control, d : CHA 1000 ppm.,
e : CA 500 ppm + QA 1000 ppm.,
f : CA 500 ppm., g : CA 500 ppm + CHA 1000 ppm.,
a : AP 1000 ppm., b : AQ 1000 ppm.,
c : témoin, d : ACh 1000 ppm.,
e : CA 500 ppm + QA 1000 ppm.,
f : AC 500 ppm., g : CA 500 ppm + ACh 1000 ppm.



ETUDE DE LA FLORE BACTERIENNE INTESTINALE ET DE L'ACTIVITE
ANTIBACTERIENNE DU SUC DIGESTIF DES LARVES DU VER A SOIE
BOMBYX MORI L.

Toshihiko IIZUKA

Laboratory of Sericology, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo,
Japan 060.

L'une des maladies les plus graves des larves du ver à soie élevées sur aliments artificiels sans antibiotiques est provoquée par une forte propagation d'une bactérie gram-positive de l'intestin, *Streptococcus* sp., tandis que les larves élevées sur feuilles de mûrier ne sont pratiquement pas infectées par cette bactérie.

Cet article indique qu'en répertoriant la flore bactérienne de l'intestin des larves saines élevées sur feuilles de mûrier et des larves élevées sur aliments artificiels, on a pu isoler l'Acide Cafféique (AC) à partir du suc digestif des larves et déterminer que cet acide est une substance antibactérienne prédominante et que l'Acide Cafféique et d'autres substances jouent également un rôle identique dans le mécanisme de défense naturelle contre l'infection bactérienne pathogène des larves élevées sur feuilles de mûrier.

1. Flore bactérienne de l'intestin des larves élevées sur feuilles de mûrier.

La liste des espèces bactériennes isolées et identifiées à partir de l'intestin de 360 larves est donnée dans le Tableau 1. Le Tableau 2 indique le nombre de bactéries isolées à partir de l'intestin de la larve.

Les espèces bactériennes prédominantes sont principalement des cocci gram-positifs, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus* sp. et *Staphylococcus aureus*. Il y a entre 10^4 et 10^7 cellules bactériennes de chaque espèce par ml de suc digestif. Les espèces bactériennes prédominantes qui se trouvent chez le ver à soie ressemblent à celles des autres insectes. Par exemple, Bucher et Stephens (1959) ont fréquemment isolé *Streptococcus* sp. dans l'intestin de la larve de la sauterelle que l'on trouve à l'ouest du Canada, de même, *Streptococcus aureus* a été isolé par Mac Laughlin (1962) dans l'intestin des larves de leucanie.

Tableau 1. Flore bactérienne de l'intestin des larves du ver à soie^{a,b}).

Espèces	Coloration-gram	Fréquence d'isolement (%)
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	+	96
<u>Streptococcus</u> sp.	+	54
<u>Bacillus cereus</u>	+	50
<u>Staphylococcus aureus</u>	+	45
<u>Krebsiella ozaenae</u>	-	40
<u>Alcaligenes metalcaligenes</u>	-	32
<u>Aerobacter cloacae</u>	-	28
<u>Pseudomonas fairmontensis</u>	-	14
<u>P. riboflavina</u>	-	14
<u>Achromobacter parvulus</u>	-	10

a) Par Takizawa et Iizuka (1968).

b) 360 larves ont été utilisées au total.

Tableau 2. Nombre de bactéries isolées à partir de l'intestin des larves du ver à soie^{a,b}).

Espèces	NOMBRE DE BACTERIES (X 10 ⁻³)				
	Nombre de jours après la 4 ^{ème} mue				
	1 jour	2 jours	3 jours	4 jours	5 jours
Gram-positif isolé par milieu PEA					
<u>S. epidermidis</u>	0,4 ^{c)}	7,3	6,2	60,2	48,7
<u>Str.</u> sp.	0	0,1	18,4	37,1	92,6
<u>Sarcina</u> sp.	0,2	1,5	0,1	0	0,1
Gram-négatif isolé par milieu McConkey					
<u>K. ozaenae</u>	2	7,6	1,1	0,5	0,2
<u>A. cloacae</u>	0	2,5	0,3	0	0
<u>A. aerogenes</u>	1,6	0,5	0,2	0	0

a) Par Takizawa et Iizuka (1968).

b) La souche de ver à soie utilisée est HY.

c) Un nombre moyen de cellules viables a été dénombré chez cinq individus.

Tableau 3. Flore bactérienne de l'intestin des larves de ver à soie
(souche N124 X C124) élevées sur aliments artificiels^{a,b)}

Espèces	Nombre d'isollements (%)	NOMBRE DE BACTERIES (x 10 ⁶)						
		Nombre de jours après la 4 ^{ème} mue						
		1 jour	2 jours	3 jours	4 jours	5 jours	6 jours	7 jours
<u>Streptococcus</u> sp.	71	0 ^{c)}	0	12 000	20 000	16 000	80 000	490 000
<u>S. aureus</u>	97	31	12	122	49	32	128	234
<u>Sarcina</u> sp.	57	0	14	5	14	4	4	108
<u>A. metalcaligenes</u>	23	0	0	0	0	0	401	5 280
<u>Brevibacterium linens</u>	23	1	2	2	0	0	0	6
<u>Br. tegumenticola</u>	17	0	2	3	6	0	0	6

a) Par Iizuka et Takizawa (1969).

b) De la poudre de feuilles de Mûriers a été ajoutée à l'alimentation à raison de 44 %.

c) Un nombre moyen de cellules viables a été dénombré chez cinq individus.

2. Flore bactérienne de l'intestin des larves élevées sur aliments artificiels.

Streptococcus sp. est plus fréquemment rencontré dans l'intestin des larves élevées sur aliments artificiels et le nombre des bactéries augmente rapidement jusqu'au stade pupal (Tableau 3). Ainsi, les larves ne peuvent se développer normalement si des antibiotiques appropriés ne sont pas ajoutés aux aliments artificiels. Beaucoup de chercheurs ont isolé et identifié différents types de *Streptococcus* sp. pathogènes chez des larves saines et malades (Tableau 4).

Iizuka (1972 a,b) a étudié le mode de propagation de *Streptococcus faecalis* AD-4 pathogène. Chez les larves infectées, les cellules bactériennes se multiplient et se fixent sur la membrane péritrophique puis se multiplient rapidement après une phase de latence de deux ou trois jours. Il en résulte que la membrane péritrophique est dissoute et que les cellules cylindriques et en gobelet de l'épithélium sont vacuolisées. Enfin, les larves infectées sont atteintes de septicémie provoquée par le développement rapide des cellules bactériennes dans l'hémolymphe.

3. Activité antibactérienne dans le suc digestif des larves élevées sur feuilles de mûrier.

Les larves élevées sur feuilles de mûrier ne sont pas infectées par voie buccale par *S. faecalis* AD-4. Ceci laisse supposer que le suc digestif des larves élevées sur feuilles de mûrier a une activité antibactérienne.

L'activité antibactérienne a d'abord été étudiée à partir des excréments des larves à cause de la difficulté à prélever du suc digestif. Deux sortes de substances antibactériennes, l'acide p-hydroxybenzoïque (AH) et l'acide protocatéchuique (AH) ont été identifiées en comparant leur spectre d'activité avec celui des échantillons réels. Des analyses quantitatives de AP et de AH ont ensuite été effectuées sur les excréments par chromatographie gaz-liquide (GLC) des dérivés TMS de la fraction active. On a trouvé 173 mg de AP et 17 mg de AH par 100 g d'excrément sec.

Les acides phénoliques extraits des excréments des larves élevées sur aliments artificiels ont été également analysés par GLC des dérivés TMS, et une autre substance antibactérienne, l'Acide Cafféique (AC), a été identifiée.

On a également analysé les acides phénoliques isolés à partir du suc digestif des larves privées de nourriture pendant 2 heures. Comme le montre la Figure 1, la concentration de l'AC dans le suc digestif varie avec la durée du jeûne. Pour une durée de jeûne d'une heure, la concentration de l'AC s'élève à 546 ppm, mais après un jeûne de 2 heures, elle diminue rapidement jusqu'à 222 ppm. Les concentrations de l'AP et de l'AH ont été déterminées par la même méthode et il apparaît clairement que la quantité d'AP est faible et varie à peine avec la durée du jeûne. (Koike *et al.* 1979).

La valeur du pH du suc digestif s'accroît de 9,9 pour 1 heure de jeûne à 10,8 pour 12 heures de jeûne.

En conséquence, nous avons recherché une activité antibactérienne dans le suc digestif en inoculant *S. faecalis* AD-4 au suc digestif dépourvu de bactéries (Fig. 2). Une activité existe effectivement dans le suc prélevé après une ou deux heures de jeûne, alors qu'aucune activité n'est décelée dans le suc digestif prélevé après un jeûne de quatre heures ou plus.

On a préparé le milieu synthétique de culture à pH 10 et l'on a analysé l'action inhibitrice du milieu contenant 500 ppm de AC (Fig. 3). L'action inhibitrice sur

Tableau 4. *Streptococcus* sp; isolé à partir des larves élevées sur aliments artificiels.

Espèces / Souches	Références
<u>Str. faecalis</u> AD-4	Iizuka Takizawa (1969)
<u>Str. faecalis-faecium</u> intermédiaire E-5	Kodama et Nakasuji (1968)
I <u>Str. faecium</u> type A-2, M-8, P48-5	Nagae et Suzuki (1976)
II <u>Str. faecalis</u> type HB-1, P48-1	
III <u>Str. faecalis-faecium</u> intermédiaire D-1, C-22	

Tableau 5. Incubation à 37°C pendant 2 heures de l'ACH ou de la Tyrosine dans le suc digestif a) .

	AC Formé (µg)
Suc digestif (10 ml) + ACh (5 ml, 500 ppm)	73
Suc digestif (10 ml) + ACh (5 ml, 1000 ppm)	518
Suc digestif (10 ml) + ACh (10 mg)	1924 ^{b)}
Suc digestif (10 ml) + Tyr (5 ml, 500 ppm)	nd
Tampon (pH 11,0, 10 ml) + ACh (5 ml, 500 ppm)	nd
Tampon (pH 11,0, 10 ml) + ACh (5 ml, 1000 ppm)	nd

a) L'ACH ou la Tyrosine sont dissouts dans le tampon (pH 11,0).

b) Non détecté.

S. faecalis AD-4 est forte à pH 10 alors qu'à la même concentration d'AC à pH 7, la croissance bactérienne n'est pas ralentie. La raison pour laquelle l'activité antibactérienne est forte à pH 10 n'est pas encore connue mais l'on peut signaler que l'AC se convertit facilement en quinones en milieu alcalin.

4. L'action synergique de l'acide chlorogénique (ACh) avec l'AC.

L'AC n'a pas été détecté chez les feuilles de mûrier. Aussi a-t-on procédé à l'étude du précurseur de l'AC par analyses chimiques (Fig. 4). Deux substances, l'ACh et la tyrosine, ont été testées, et les résultats sont donnés dans le Tableau 5. Lorsque chacune des ces substances est mise en incubation à 37°C pendant deux heures, avec le suc digestif de la larve, seule l'ACh se transforme en AC.

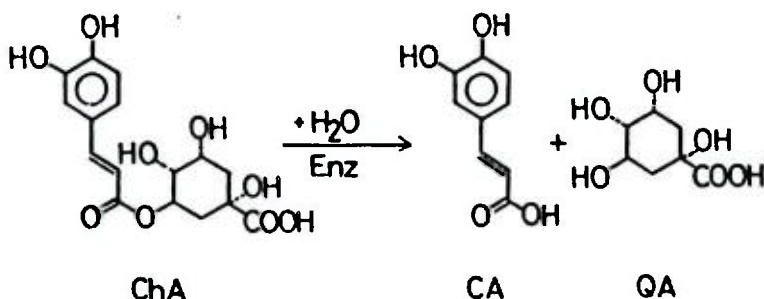


Fig. 4 Conversion enzymatique de l'ACh en AC et AQ.

L'analyse quantitative des feuilles de mûrier montre que l'ACh représente à peu près 0,5 g par gramme de matière sèche (Tableau 6). L'activité antibactérienne de l'ACh, précurseur de l'AC dans le suc digestif, a été analysée en combinaison avec l'AC en utilisant un milieu de culture à pH 10.

Puisque l'ACh provenant des feuilles de mûrier est hydrolysée en AC et en acide quinique par l'enzyme du suc digestif, l'action synergique de l'ACh peut être considérée comme équivalente à celle obtenue *in vivo*.

5. Une autre action synergique de l'acide d(-)-2,3,diaminopropionique (DAPA) avec l'AC.

Wada et Toyota (1965) ont déjà indiqué que le D(-)-DAPA existe dans le suc digestif des larves de ver à soie. Nous (Mizutani *et al.*, 1981) avons également effectué les analyses quantitatives de cette substance et l'avons trouvée à une concentration de 100 ppm dans le suc digestif après 1 ou 2 heures de jeûne. Bien que l'activité antibactérienne du DAPA seul n'ait pas été décelée, même à une concentration de 1000 ppm, le DAPA fourni à une concentration comprise entre 50 et 500 ppm renforce d'une manière synergique l'activité de l'AC dans le milieu (Tableau 7). Il n'y a pas de différence d'activité entre le D-DAPA et le L-DAPA.

Tableau 6. Analyse quantitative de l'ACH dans les feuilles de mûrier.

	Poids (g)	ACH (mg)	% mg/g de poids sec
Analyse GLC			
Feuilles fraîches	10,0	9,5	0,35
Feuilles sèches	3,0	10,8	0,36
Analyse TLC			
Feuilles fraîches	10,4	13,50	0,52
Feuilles sèches	5,0	27,75	0,56

Tableau 7. Effet antibactérien de l'AC et action synergique de DAPA et de l'AC.

	Survie (cellules/ml)
Témoin	$1,07 \times 10^6$
CA	$6,7 \times 10^4$
CA + L-DAPA (50 ppm)	$1,83 \times 10^3$
CA + L-DAPA (100 ppm)	$5,4 \times 10^2$
CA + L-DAPA (200 ppm)	$3,8 \times 10^2$
CA + L-DAPA (500 ppm)	$1,13 \times 10^2$

S. faecalis est en suspension dans le tampon (pH 10,0) à 0,2 mol/l de Na_2CO_3 - NaHCO_3 , et mis en incubation à 30°C pendant 2 h en présence ou en absence de l'AC et du L-DAPA. Inoculation : $1,32 \times 10^6$ cellules/ml, AC : 500 ppm, L-DAPA, HCl : 50-500 ppm.

CONCLUSION

(1) Iizuka et Takizawa (1969) ont découvert que l'une des plus graves maladies des larves du ver à soie élevées sur aliments artificiels dépourvus d'antibiotiques est provoquée par une forte propagation de *Streptococcus faecalis* AD-4. Etant donné que les larves élevées sur feuilles de mûrier ne sont pas infectées par *S. faecalis* AD-4 pathogène administré par voie buccale, on a étudié les substances antibactériennes dans le suc digestif et dans les excréments des larves.

(2) L'acide protocatechuique (AP) et l'acide p-hydroxybenzoïque (AH) ont été isolés à partir de la fraction active des excréments et l'acide caféique (AC) à partir de la fraction active du suc digestif.

(3) On a découvert que le suc digestif contient une quantité suffisante d'AC pour faire baisser le taux des cellules de *Streptococcus* sp. pathogène.

(4) On a également découvert que l'acide chlorogénique (ACH), précurseur de l'AC, dans les feuilles de mûrier, a une action synergique avec l'AC dans l'activité antibactérienne et que l'acide d(-)-2,3 diaminopropionique (D-DAPA) a également une action synergique avec l'AC.

REMERCIEMENTS

Les études sur les substances bactériennes ont été effectuées avec la collaboration du Professeur J. Mizutani, Department of Applied Chemistry, Faculty of Agriculture, Hokkaido University and Dr. S. Koike, Hokkaido Agricultural Experiment Station. L'auteur leur exprime ses remerciements ainsi qu'au Dr. Toshio Ito qui a corrigé ce manuscrit.

REFERENCES

1. BUCHER G.E., STEPHENS J.M., J. Insect Pathol., 1959, 1, p. 356-373.
2. IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1972a, 41, p. 327-332.
3. IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1972b, 41, p. 333-337.
4. IIZUKA T., TAKIZAWA Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1969, 38, p. 95-102.
5. KODAMA R., NAKASUJI Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1968, 37, p. 84-90.
6. KOIKE S., IIZUKA T., MIZUTANI J., Agric. Biol. Chem., 1979, 43, p. 1721-1731.
7. McLAUGHLIN R.E., J. Insect Pathol., 1962, 4, p. 306-312.
8. MIZUTANI J., KOIKE S., IIZUKA T., Chem. Soc. Japan, 1981, 5, p. 645-651.
9. NAGAE T., SUZUKI Y., J. Sericult. Sci. Japan, 1976, 45, p. 41-47.
10. TAKIZAWA Y., IIZUKA T., J. Sericult. Sci. Japan, 1968, 37, p. 295-305.
11. WADA S., TOYOTA T., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1965, 19, p. 482-490.

LINKAGE MAPS OF BOMBYX MORI - STATUS QUO IN 1983.

Hiroshi DOIRA

*Institute of Silkworm Genetics, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Hakozaki, Higashi-ku,
Fukuoka 812, Japan.*

During the long history of sericulture, the silkworm has variously differentiated into a number of races and strains as can be seen today. From the era long before the birth of genetics, many mutants of the silkworm had been maintained by many fanciers. Since the rise of genetics a number of new mutants have been discovered, some arising as a spontaneous phenomenon and the rest being induced artificially. Most of genetic researches with *Bombyx mori* in the earlier half of this century had dealt with the isolation and characterization of morphological traits. In recent years, however, much attention has been concentrated on the genetic control of physiological, biochemical and behavioral traits. More than four hundreds mutant genes have so far been described, most of them can be found in the monographs or review articles by Tazima (1964), Chikushi (1972), Tazima *et al.* (1975) and Doira (1978). Investigations on the hereditary traits of this special insect have been continuously carried forward and have taken advantage of fairly numerous new genes.

The absence of crossing-over in female sex of *B. mori* permits, on linkage surveys, concrete partition of a mutant into one of 28 linkage groups, which correspond to the pairs of chromosomes in the species. Systematic linkage studies have been enthusiastically carried out prevailing against the discouraging factor of a large number of chromosomes which makes linkage between any two genes rather unlikely. Linkage phenomenon in *B. mori* was firstly discovered by Tanaka in 1913. In 1978 the author described 146 gene loci, distributed among 22 linkage groups. Five years have passed, and 36 new loci have been discovered, and genetic maps are now available for three more linkage groups. The current linkage maps, presented as Figure 1, provides 182 gene loci distributed among 25 linkage groups. The remaining three require further studies, though they are each represented by an independent marker gene.

In this article, list of the mutants is presented with the hope that this will be helpful for the reader who is not well acquainted with Japanese literatures. The mutants are classified into linkage groups (discoverer and the year of discovery of the group are given in parentheses), each mutant is described in turn by its location

including the symbol and its full name (placed in parentheses); origin (spontaneous or induced) of the mutant when known; and main character affected, followed by informations on phenotypic and physiologic properties when available. Dominant or recessive genes are symbolized by capital or lower case letters, respectively. Mutant which have to the author's knowledge been lost is indicated by an asterisk to the left of the gene symbol. Some mutants remain to be analyzed more precisely. Any changes on the maps will be reported in future issues of this journal.

LINKAGE GROUP 1 (Tanaka, 1926)

- os (sex-linked translucent): Spontaneous; larval skin weakly translucent due to reduced accumulation of uric acid; antimorphic.
- *l-a (lethal-a)
- Lm (Late maturity): Spontaneous; larval maturity deferred, thus producing a larger body size; also affect, to a marked extent, voltinism, molting and cocoon weight: Lme allele for early maturity.
- Ge (Giant egg): Spontaneous; length and width of egg 1.26 and 1.11 times of the normal egg, respectively; hatched larvae bigger and heavier, hatchability reduced.
- sch (sex-linked chocolate): Spontaneous; newly hatched larva reddish brown like ch(13-9.6), but becoming white with growth.
- rw (rudimentary wing): Spontaneous; wing size small but variable in degrees.
- Set (Soft and elongated trunk): MNU-induced; sixth and seventh segments of larva (and pupa) elongated, intersegmental folds fully stretched; hemizygous female lethal in embryo.
- e (elongated): Spontaneous; fourth and fifth segments of larva elongated, intersegmental membrane fully stretched.
- Vg (Vestigial): X-ray induced; wings poorly developed, mostly club-shaped and sometimes cut; hemizygous females die as embryos: Chromosomal deletion including od locus.
- *l-b (lethal-b)
- Gre (Green egg shell): Spontaneous; egg shell tinged yellowish green.
- od (distinct translucent): Spontaneous; larval skin highly translucent due to trace amount of uric acid accumulated in integument; antimorphic: odm as mottling of distinctly translucent and normal opaque areas.
- lne (non-ecdysial lethal): X-ray induced; larvae apt to die of incapable ecdysis mostly at fourth molt.
- spli (soft and pliable): X-ray induced; larval body extremely flabby and pliable, movement dull.

LINKAGE GROUP 2 (Tanaka, 1913)

- p (plain): Spontaneous; grown larva white all over the body except for linear traces of crescents and star-spots: +p (normal pattern), pB (Black), pM (Mori-caud), pS (Striped), pSa (Sable, X-ray induced), etc.

- S (New striped): Spontaneous; larval marking like pS; body black with white stripe on posterior margin of each segment, center line on ventral side black: S2 (Striped-2, X-ray induced), SD (Diluted striped), SW (White thorax striped, heat-induced).
- Gr (Gray egg): Spontaneous; egg shape ellipsoidal; chorion translucent and colorless in Gr/Gr mother moth eggs, but opaque and milky white in heterozygote: Spontaneous alleles as Gr16 (E-16 gray), GrB (Bird's eyed gray), Grcol (collapsing); X-ray induced alleles as GrL (Light gray), GrX-1 (Gray egg X-1), GrX-2 (Gray egg X-2).
- mi (mildewed stripe): Spontaneous; combined with striped marking, gray spots on each dorsal segments.
- Y (Yellow blood): Spontaneous; hemolymph yellow colored, abdominal legs look yellow; yellow-cocoon spinner but not always.
- oal (oal mottled translucent): Spontaneous; larval skin mottled with highly translucent and opaque areas; mutable gene conditioned by i-oal on the 13th chromosome.
- i-lem (inhibitor of lemon): Spontaneous; yellow color of lem (3-0.0) larva becomes extremely faint.
- Rc (Rusty cocoon): Spontaneous; combined with Y, outer layer of cocoon yellowish brown.
- Ict-A (Inhibitor of chymotrypsin A): Spontaneous; chymotrypsin-inhibitory protein of hemolymph migrating slowly on acrylamide gel electrophoresis; F, M, S and null alleles.
- nm-b (non-molting b): MNU-induced; homozygotes survive about one week as first instar larvae without molting and then die.
- Pk (Pink cocoon): Spontaneous; cocoon pink on outside; coexistence with Y, +C (or CI) and F needed for manifestation.
- Rt (Retarding): X-ray induced; homozygotes die as embryos, heterozygotes small and retarded in development; chromosomal deficiency including Gr locus.
- *Sme (Dominant small egg)

LINKAGE GROUP 3 (Ogura, 1922)

- lem (lemon): Spontaneous; larval skin deep yellow due to a large amount of 7,8-dihydropteridin accumulated in integument: Homozygotes of lem1 (lemon lethal) die just after first molting.
- rm (retarded molting): Spontaneous; development of larva retarded, viability low.
- *l-m (lethal m)
- Ze (Zebra): Spontaneous; narrow black bands on anterior portion of each larval segment, head cuticle dark brown in both sides: Outlines of Ze markings indistinct in ZeF (Zebra-faded).
- ap (apodal): Spontaneous; thoracic legs degenerated; female moth sterile, male moth fertile but cannot copulate unaided.
- Rg (Retarded growth): Gamma-ray induced; larval growth distinctly retarded; homozygotes die as embryos; chromosomal deletion including sm locus.

- sm (small egg): Spontaneous; egg extremely small and sterile lacking proteinaceous yolk sphere within; Female moth of smn homozygote produces no egg.
- flc (flimsy cocoon): Spontaneous; cocoon shell very thin.
- *Ac (Abnormal corselet)
- ts (tail spot): Spontaneous, light brown spots on anal plates.

LINKAGE GROUP 4 (Tanaka and Matsuno, 1927)

- cf-e (crayfish of Eguchi): Spontaneous; like cf (13-20.9), wings of pupa swollen and protude laterally from the body.
- L (Multilunar): Spontaneous; a pair of large yellowish brown spots on dorsal side of each segment, mostly from fifth to eighth segments: Marking of LC (Caltrop-type multilunar) similar to that of L until fourth instar then changing to a caltrop-shaped pattern in fifth instar, homo-lethal.
- L-w (lethal white-rot egg): Spontaneous; pigments in serosa cells aggregate, die as embryos.
- mal (malformation): Spontaneous; monster, larval body twisted mostly around eighth segment.
- sk (stick): larval body slender, firm to touch and less flexible.
- Sp (Speckled): X-ray induced; dark brown small spots scattered on whole body surface; homozygous lethal in embryo.

LINKAGE GROUP 5 (Uda, 1928)

- pe (pink-eyed white egg): Spontaneous; serosa cells light orange, compound eye deep pink; Eggs homozygous for pel colored yellow and lethal.
- ok (kinshiryu translucent): Spontaneous; larval skin highly translucent.
- otm (Tanaka's mottled translucent): Spontaneous; mottled translucent with a number of fine opaque dots.
- re (red egg): Spontaneous; serosa cells red, compound eye dark red.
- wb (white-banded black wing): Spontaneous; wings dark brown at outer margin and proximal part, leaving a wide white band in between, body white.
- al (albino): Spontaneous; homozygotes hatch and develop normally during first instar, distinct albino features appear soon after first molt and die with shrinking: al2 as an independent spontaneous mutation.
- oc (chinese translucent): Spontaneous; larval skin moderately translucent.

LINKAGE GROUP 6 (Ogura, 1931)

- E (Plain extra-legs): Spontaneous; rudimentary crescents and extra abdominal legs on fourth and fifth segments: Thus far 31 genes known in this region comprising pseudoallelic series, all concerned with repetition and/or disappearance of markings and appendages, most of them lethal as embryos in homozygotes

- Nc (No crescents): Spontaneous; similar to E-alleles, crescents lacking, star spots and eye spots pigmented lightly; homozygotes die as embryos.
- M3 (Trimolting): Spontaneous; larvae mature after three molts: As normal tetramolting; M5 (pentamolting) as recessive allele.
- I-Gn1 (Inhibitor of Green 1): Spontaneous; inhibits permeability of two kinds of yellowish brown fluorescent pigments through middle part of silk gland.
- b-2 (brown egg 2): Spontaneous; serosa cells brown, compound eye black; maternal inheritance in F1 egg color but ordinary inheritance in F2: Allelic to b-1 (brown egg 1) of typical maternal inheritance.
- ki (kidney-shaped egg): Spontaneous; egg kidney- or bean-shaped, embryo within it develops only ectodermal organs and dies: kic similar allele but of different origin.
- mgr (mottled gray): Spontaneous; egg shell composed of patches of transparent and milky white areas.
- ve (varnished eye): Spontaneous; compound eye extremely lustrous; facets distribute sparsely like small pimples, eye size small.
- F (Flesh): Spontaneous; in combination with Y and +C (or CI), produces a yellowish-flesh color on the outer layer of a cocoon.
- l-k (lethal k): Spontaneous; homozygous lethal in embryo.
- Yr (Yellowish brown): Spontaneous; cocoon yellowish brown.
- V (Voltinism): Spontaneous; bivoltine as normal allele; univoltine (V1) caused by enhanced production of diapausing substances; multivoltine (V3) caused by reduced production of diapausing substances.
- sol (soft and limp): DES-induced; body extremely flabby and pliable, movement inactive.

LINKAGE GROUP 7 (Hasimoto, 1934)

- q (quail): Spontaneous; quail-like pattern of black spots and shred-like lines on light reddish purple skin.
- Gb (Green b): Spontaneous; cocoon light green when in combination with Ga (locus unknown).
- rt (recessive trimolting): Spontaneous; larvae mature after three molts.
- obt (mottled translucent B8): Spontaneous; mottled skin with weakly translucent and small opaque dots scattered.
- F1 (Flossy): Spontaneous; cocoon loosely composed, cotton like appearance.
- cal (susceptibility to muscardines): Spontaneous; susceptible to muscardine fungus diseases; located in vicinity of q.

LINKAGE GROUP 8 (Matsumura, 1934)

- st (stony): Spontaneous; larval body compact and hard, bulges appear at posterior margin of each segment.

Amy-d (Digestive fluid amylase): Spontaneous; presence of four and five highly active amylase isozymes migrating toward cathode on acrylamide gel electrophoresis are controlled by codominant alleles Amy-dIV and Amy-dV, respectively: Homozygotes for Amy-dn, originally referred to as ae for weak activity, lack isozyme bands.

Amy-hc (Hemolymph-amylase C): Spontaneous; hemolymph amylases can be separated into A - F and female specific S bands on gel electrophoresis migrating toward anode: Moderately migrating C band controlled by Ami-hc alleles with variations of S, M, F, active isozymes; homozygous Amy-hcn, originally referred to as be for low activity, lacking C isozyme band.

LINKAGE GROUP 9 (Sasaki, 1938)

I (Yellow inhibitor): Spontaneous; completely suppresses Y (2-25.6), hence produces a dominant white cocoon: Is similar but recessive.

gn (gooseneck): Gamma-ray induced; larval body slender and constricted between the segments.

I-a (Dominant chocolate): Spontaneous; newly hatched larvae reddish brown with black head, becoming less conspicuous with larval growth; in grown larvae reddish brown color remained only on eye spots, crescents and star spots.

bd (dilute black): Spontaneous; larval trunk grayish black; female moth sterile, male fertile but cannot copulate unaided: bdf similar to bd except for good fertility and copulation.

og (Giallo Ascolli translucent): Spontaneous; translucency of extremely high degree, mortality high especially in pupa, female sterile; activity of Xanthine dehydrogenase low: ogt and ogk similar to og, but both sexes infertile.

l-br (lethal brown): Spontaneous; homozygote lethal in embryo showing brown pigmentation in serosa.

nm-d (non-molting dwarf): Spontaneous, homozygotes survive about ten days as first instar larvae without molting and then die.

LINKAGE GROUP 10 (Suzuki, 1939)

dw-k (dwarf-k): Spontaneous; body size very small, larval development retarded.

Dus (Star-spots duplication): Spontaneous; a pair of additional star spots on ninth segment; homozygotes die as embryos.

spr (recessive spherule-cell minus): Spontaneous; spherule cells in hemolymph lacking.

w-1 (white egg 1): Spontaneous; no pigment in serosa cells, compound eye white; egg color inherited maternally.

fl (wingless = Flügellos): Spontaneous; anterior and posterior wings absent in pupae and moths; often die of bleeding from the uncovered border area between thorax and abdomen.

w-2 (white egg 2): Spontaneous; fleshly laid eggs yellowish white, gradually becoming red-tinged; compound eye white.

- w-3 (white egg 3): Spontaneous; serosa cells light yellowish brown; larval skin weakly translucent; compound eye black: Alleles causing white egg and translucent larval skin to various degrees as oew (white egg translucent), wol (Aojuku white-egg translucent), wox (new white egg translucent X-ray induced), etc.
- *Dp (Dilute purple)
- *Dp' (Dilute purple 2)
- *ip (inhibited purple)

LINKAGE GROUP 11 (Aruga, 1939)

- Src (Sericin-complex): Spontaneous; complex alleles controlling three subfractions of sericin; two migrating slowly and one migrating fastly on acrylamide gel electrophoresis; F, M and S types to each subfraction.
- Src-2 (Sericin-2): Spontaneous; sericin-2 subfraction migrating moderately on gel electrophoresis.
- nm (non-molting): Spontaneous; homozygotes survive about two weeks without molting as first instar larvae and then die, few pass through first molt after several days delay and develop normally.
- K (Knobbed): Spontaneous; dermal protuberances appear on sites of crescents and star spots.
- mod (dimolting): Spontaneous; larvae matures after two molts, tends to produce trimolter and prothetely.
- Bu (Burnt): X-ray induced; burn-like scar on dorsal midline from fifth to eighth segment, dorsal vessel widened; homozygotes die as embryos.
- Np (Non-preference): X-ray induced; unable to discriminate mulberry leaves from others; accompanied by a recessive lethal effect.
- *l-10 (lethal 10)
- Bes (Blood esterase): Spontaneous; esterase in hemolymph; most rapidly migrating isozyme by BesA, rapidly migrating by BesB, slowly migrating by BesC, respectively; BesO homozygotes lack isozyme band.
- *Lk (Lanky)
- bp (black pupa): Spontaneous; pupal skin tinged with black, depending on temperature during several hours pre-pupation; becomes black when kept at 20°C but manifests normal amber color if kept at 30°C.
- mp (micropterous): Spontaneous; wings about 80 % of normal in size.
- pnd (pigmented non-diapausing egg): Spontaneous; eggs pigmented, but embryos within non-diapausing.
- mus (susceptibility to muscardine): Spontaneous; highly susceptible to muscardine disease; locates in vicinity of K.

LINKAGE GROUP 12 (Kei, 1937)

- l-n (non-colored egg lethal): Spontaneous; serosa of homozygote unpigmented, embryos do not enter diapause but continue to develop until blastokinesis and then die: Homozygous l-nh embryos develop to bristle formation stage.

- pnd-2 (pigmented non-diapausing egg 2): Spontaneous; like pnd (11-53.7), serosa pigmented lightly and embryos within non-diapausing.
- es (extra-spiracles): Spontaneous; a pair of small spiracles on twelfth segment.
- ms (multistars): Spontaneous; additional pairs of star spots on dorsal side of sixth through tenth segments when well developed.
- C (Golden yellow): Spontaneous; under manifestation of Y (2-25.6), cocoon golden yellow on the outside, nearly white inside: +C a yellow blooded and white-cocoon spinner: Inner layer deep yellow while outer layer faintly pigmented in CI (Inner layer yellow): Both outer and inner layer faint yellow in CSt (Straw color).
- Ng (No glue): Spontaneous; eggs nonadhesive due to poor development of mucous glands of female moth.
- og (q-translucent): Spontaneous; larval skin highly translucent, mortality high, both sexes infertile; Xanthine dehydrogenase activity low.
- mf (moniliform): Spontaneous; larval body slender and hard; have a difficulty in ecdysis.
- rd (clumpy): Spontaneous; egg shape irregular and highly variable.
- ge (geometrid): Spontaneous; larval body slender.
- l-sp (lethal-spindle egg): Spontaneous; egg shape ellipsoidal, hatchability poor.
- sp-t (spindle of Tamazawa): Low temperature induced; egg shape long and narrow.

LINKAGE GROUP 13 (Suzuki, 1942)

- sm-2 (small egg 2): Spontaneous; like sm (3-41.8), egg small and sterile.
- b-t (maternal brown of Tsujita): Spontaneous; like b-1 (6-8.0), serosa cells light brown showing typical maternal inheritance; compound eye black.
- ch (chocolate): Spontaneous; head cuticle and trunk of newly hatched larva reddish brown, in grown larva markings and sieve plates of spiracles remain reddish brown.
- cf (crayfish): Spontaneous; wing buds inflated with lymph and protude laterally from body, producing chela-like appearance of crayfish; swollen wing huds fragile and liable to bleed.
- nm-m (non-molting of Matsuno): Spontaneous; homozygous embryos activated from diapause develop to body pigmentation stage but cannot hatch and die; homozygotes from non-diapausing eggs hatch normally and survive about one week without molting.
- i-oal (inhibitor of oal): Spontaneous; conditions manifestation of oal (2-26.7)

LINKAGE GROUP 14 (Hasimoto, 1941)

- wri (wrinkled wing): Spontaneous; wings poorly developed, not extending fully.
- Nd-s (Sericin cocoon): Spontaneous; cocon filament contains only sericin, like Nd (25-0.0).

- odk (translucent E 15): Spontaneous; mottled skin with a number of translucent and small opaque dots.
- Nl (No lunule): Spontaneous; crescents and star spots lacking but eye spots present; chromosomal deficiency including oa locus, left end determined by COV between odk.
- U (Ursa): Spontaneous; dorsal and lateral sides of larva covered with dark brown pigments leaving a white longitudinal band above the dorsal vessel.
- oa (Aojuku translucent): Spontaneous; larval skin moderately translucent; antimorphic: Two spontaneous alleles oa2 and oav.
- Di (Dirty): Spontaneous; irregular dark brown lines and dots cover the body surface, regions of crescents and star spots lack pigment when homozygous.
- les (light eye spots): Spontaneous; triangular blackish spots on both sides of eye spot lacking.
- Pt-3 (Blood protein 3): Spontaneous; hemolymph protein with solubility of albumin and migrates next to Alb (19-6.2) zone on gel electrophoresis.
- Fib-L (Light chain of fibroin): Spontaneous; structural gene of small subunit of fibroin.

LINKAGE GROUP 15 (Kei, 1943)

- bl (blind): Spontaneous; eye spots on the second segment solid black.
- Se (White-sided egg): Spontaneous; eggs laid by homozygote gray with wrinkles; eggs from heterozygote gray band on periphery of egg shell.
- cot (contractile): X-ray induced; larvae stout; when touched softly contract body by two-thirds of normal size, falling down and vomit gut juice.
- l-nl (newly hatched larva lethal): Spontaneous; homozygotes hatch normally but die with shrinking within a few hours.
- Gc (Green c): Spontaneous; cocoon light green.
- hal (hare lip): Spontaneous; first thoracic segment fused with second segment at a longitudinal line.
- Slg (Slow growing): Spontaneous; larval development retarded by about one week as compared to normal; homo-lethal.
- Str (Strangled): DES-induced; larval body slender and hard, constricted between the segments; homozygotes die as embryos.

LINKAGE GROUP 16 (Hirobe, 1959)

- lu (lustrous): Spontaneous; compound eyes have a luster, reflecting light on eye surfaces; arrangement of facets somehow irregular.
- cts (cheek and tail spots): Spontaneous; chocolate-colored spots on both sides of head cuticle and on anal plates.
- *Odc (Dominant translucent of Chikushi)

LINKAGE GROUP 17 (Chikushi, 1960)

- Bm (Black moth): Spontaneous; scales both on body and wings black, color intensity variable.
- Ws (Wild wing spot): Introduced from *B. mandarina*; black spot on apex of wing; when heterozygous less conspicuous especially in females.
- ow (waxy translucent): Spontaneous; larval skin moderately translucent.
- bts (brown head and tail spots): Spontaneous; head cuticle uniformly pigmented reddish brown, tail spots on anal plates more reddish than those of cts (16-4.6).
- nm-g (non-molting glossy): Spontaneous; homozygotes survive about two weeks as first instar larvae with lustrous skin, mostly die without molting, some pass through first molt and survive further one week as second instar larvae and then die.
- Rg-q (Retarded growth q): Gamma-ray induced; larval growth distinctly retarded; homozygous lethal in embryo.

LINKAGE GROUP 18 (Hasimoto, 1959)

- Obs (Dominant obese translucent): Spontaneous; larval skin distinctly translucent and lustrous in third instar, but less conspicuous in grown larvae; body stout, difficult in ecdysis.
- elp (ellipsoid egg): Spontaneous; egg shape ellipsoidal.
- mln (melanism): Spontaneous; head cuticle, anal plates, thoracic legs and sieve plate of spiracle pigmented very dark brown; moth black on body and wings.

LINKAGE GROUP 19 (Chikushi, 1953)

- nb (narrow breast): Spontaneous; larval body spindle-shaped with a narrowed thorax and stout abdomen, flabby to touch.
- Alb (Albumin): Spontaneous; hemolymph albumin fraction migrating more rapidly to the anode than other proteins on polyacrylamide gel electrophoresis.
- msn (new multistars): Spontaneous; additional pairs of star spots on dorsal side of sixth through tenth segments when well developed, like ms (12-5.5).
- Amy-da (Digestive fluid amylase migrating toward anode): Spontaneous; amylase isozyme migrating toward anode on gel electrophoresis; most rapidly moving isozyme by Amy-daF, rapidly moving isozyme by Amy-daH, slowly moving isozyme by Amy-daS, respectively; activity much weaker as compared with cathodal isozymes controlled by Amy-d (8-2.8).
- Gl (Glossy): Spontaneous; larval skin of third instar tinged reddish brown and lustrous; homozygotes die as embryos.
- Ict-D (Inhibitor of chymotrypsin D): Spontaneous; chymotrypsin-inhibitory protein of hemolymph migrating moderately on gel electrophoresis.
- l-19 (lethal 19): Spontaneous; homozygous lethal in embryo.

LINKAGE GROUP 20 (Doira *et al.*, 1974)

- oh (hoarfrost translucent): Spontaneous; mottled translucent with a number on indistinct fine opaque dots.
- Lp (Lipoprotein): Spontaneous; lipoprotein fractions of pupal hemolymph; complex alleles of three subfractions.
- Df-t (Tsujita's dwarf): X-ray induced; larval growth retarded, homozygotes die as embryos.
- ov (mottled translucent of Var): Spontaneous; mottled skin with translucent and opaque areas: Fine opaque dots scattered on translucent skin in ovP.
- b-4 (brown egg 4): Spontaneous; serosa cells reddish brown; compound eye reddish dark brown.
- cm (maternal chocolate): Spontaneous; newly hatched larvae from eggs of homozygous mother reddish brown, fed on leaves turn into normal color on the next day; inherited maternally.

LINKAGE GROUP 21 (Doira *et al.*, 1977)

- rb (red hemolymph): Spontaneous; larval skin reddish; hemolymph turns red in the air; lack enzyme which converts 3-hydroxykynurenine into anthranilic acid.
- Sph (Dominant spherule-cell minus): Spontaneous; spherule cells lacking.
- Lan (Tsujita's lanky): X-ray induced; body shape slender, larval development retarded; chromosomal deletion including rb locus.
- Sl-v (V-supernumerary legs): Spontaneous; extra-legs on fifth segment; homozygotes die as embryos with extra legs on tenth segment.

LINKAGE GROUP 22 (Doira *et al.*, 1978)

- or (r-translucent): X-ray induced; translucency of larval skin fairly high.
- sku (skunk): Spontaneous; homozygous larvae and their feces stink terribly; malodorous larvae mature, spin poor cocoons and die before pupation; malodorous substance isovaleric acid.
- mw (minute wing): Spontaneous; similar to mp (11-51.8), but wings shorter.

LINKAGE GROUP 23 (Doira *et al.*, 1980)

- Nd-t (Naked-t): Spontaneous; cocoon layer only contains sericin; indistinguishable resembles to Nd (25-0.0): Nd-t mutation originated from Nd strain hence confused with Nd in original linkage report.
- tub (tubby): Spontaneous; like nb (19-0.0), larval body spindle shaped with a narrowed thorax and stout abdomen.

- sp (spindle-shaped egg): Spontaneous; eggs long and narrow, attenuated at both ends.
- Bph (Blood acid phosphatase): Spontaneous; acid phosphatase isozymes of larval hemolymph; isozyme band lacking in BphO.
- op (p-translucent): Spontaneous; larval skin moderately translucent; mortality high especially in pupa; male infertile.

LINKAGE GROUP 24 (Doira *et al.*, 1981)

- Sel (Kiuki): Spontaneous; larvae have a pale yellow hue, considerable amount of sepialumazine accumulated in the integument.
- tyw (tiny wing): Spontaneous; wings poorly developed in variable degree.

LINKAGE GROUP 25 (Doira *et al.*, 1983)

- Nd (Naked): Spontaneous; cocoon layer only contains sericin, frequently unable to form cocoon.
- oy (y-translucent): MNU induced; larval skin moderately translucent.
- Fib-H (Heavy chain of fibroin): Spontaneous; structural gene of large subunit of fibroin.
- nfad (non-feeding on artificial diet): Spontaneous; larvae refuse to eat on artificial diet.

REPRESENTATIVE GENES FOR UNKNOWN GROUPS

- 26: Ym (Yellow molting): Spontaneous; larval skin just after ecdysis covered with yellowish powder due to yellow crystals secreted from Malpighian vessel.
- 27: so (sooty): Spontaneous; body smoky in larva and in moth, pupal case black.
- 28: E-tr (Tr-Extra-legs): X-ray induced; extra abdominal legs on fourth (not always) and fifth segments; translocation of E might be involved.

REFERENCES

- CHIKUSHI H., Genes and genetical stocks of the silkworm, 1972, Keigakusha, (Tokyo).
- DOIRA H., The silkworm : an important laboratory tool, 1978, Ed. Tazima Y., p. 53-81, Kodansha (Tokyo).
- TAZIMA Y., The genetics of the silkworm, 1964, Logos Press (London).
- TAZIMA Y., DOIRA H., AKAI H., Handbook of Genetics, 1975, vol. 3, p. 63-124, Ed. King, R.C., Plenum Press (New York).

Linkage Maps of *Bombyx mori*

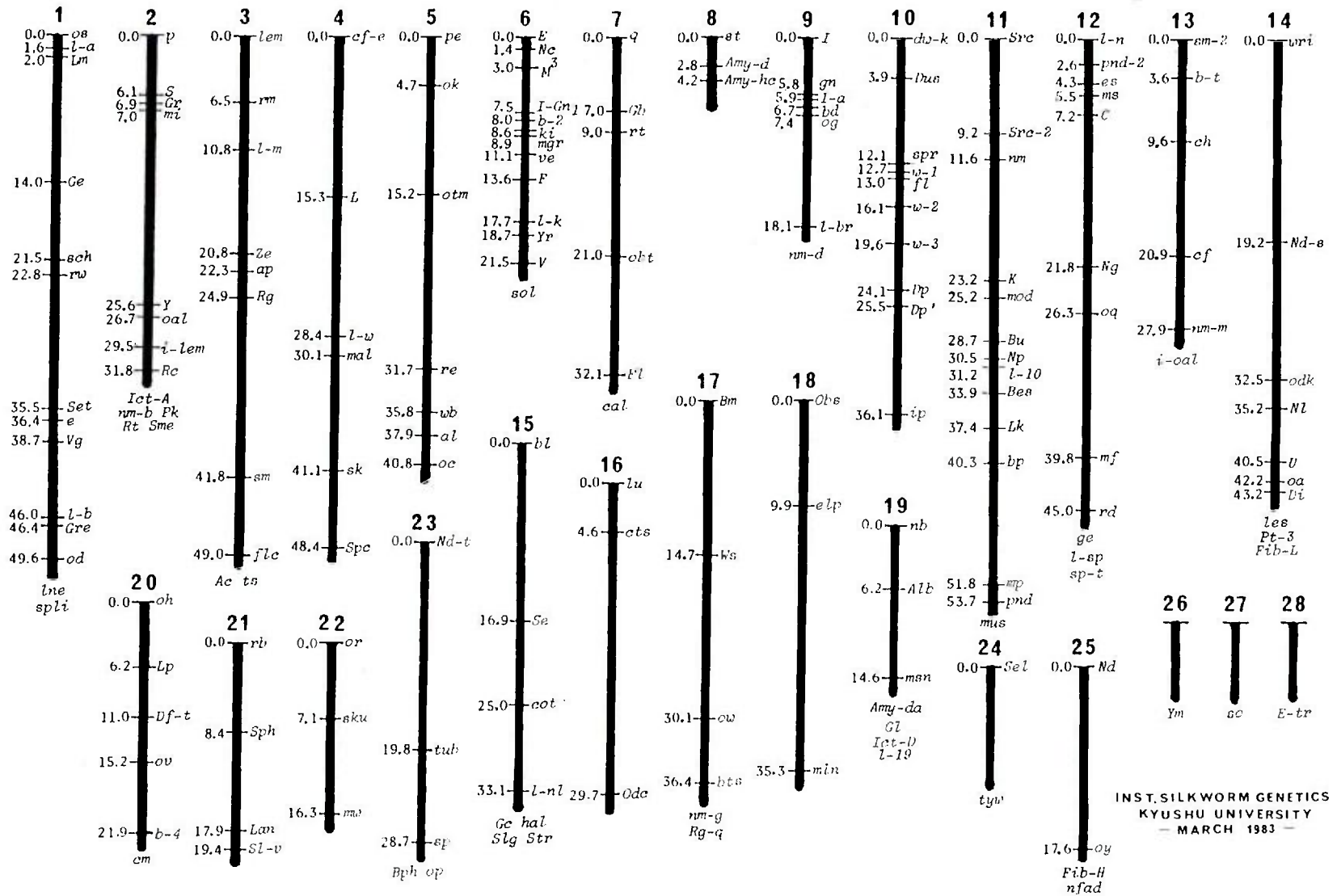


Fig. 1. Linkage maps of *Bombyx mori*. Females are XY and males are XX. The X chromosome is number 1.

Fig. 1. Carte de liaisons des gènes chez *Bombyx mori*. Les femelles sont XY et les mâles sont XX. Le Chromosome X est numéro 1.

INST. SILKWORM GENETICS
KYUSHU UNIVERSITY
— MARCH 1983 —

CARTE DE LIAISONS DES GENES CHEZ BOMBYX MORI - SITUATION EN 1983

Hiroshi DOIRA

*Institute of Silkworm Genetics, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Hakozaki, Higashi-ku,
Fukuoka 812, Japan.*

Au cours de la longue histoire de la sériciculture, le ver à soie a été différencié en de nombreuses races et souches que l'on peut voir de nos jours. Bien avant la naissance de la génétique, beaucoup de mutants du ver à soie avaient été conservés par beaucoup d'amateurs. Un certain nombre de nouveaux mutants a été découvert depuis l'aube de la génétique, certains étant apparus spontanément, les autres ayant été obtenus artificiellement. La plupart des recherches génétiques effectuées au début de ce siècle chez *Bombyx mori* portaient sur l'isolement et l'étude des caractères morphologiques. Cependant, ces dernières années, beaucoup d'efforts ont porté sur le contrôle génétique des caractères physiologiques, biochimiques, et du comportement. Plus de 400 gènes mutants ont été recensés jusqu'à présent, la plupart d'entre eux est décrite dans les monographies ou articles de Tazima (1964), Chikushi (1972), Tazima et al. (1975) et Doira (1978). Les recherches sur les caractères héréditaires de cet insecte particulier ont continuellement avancé et un bon nombre de nouveaux gènes ont été mis en évidence.

L'absence de crossing-over chez la femelle de *B. mori* permet, par les études de linkage, de classer un mutant dans un des 28 groupes de caractères liés qui correspondent aux paires de chromosomes de l'espèce. Des recherches systématiques sur la liaison des caractères ont été effectuées avec enthousiasme malgré le grand nombre de chromosomes qui rend le linkage entre deux gènes quelconques peu probable. Le phénomène de linkage chez *Bombyx mori* a été découvert en premier par Tanaka en 1913. En 1978, l'auteur décrivait 146 loci répartis entre 22 groupes de linkage. Quatre ans plus tard, 36 nouveaux loci étaient découverts et des cartes génétiques sont maintenant établies pour trois groupes de linkage supplémentaires. La carte actuelle de liaison de gènes, Fig. 1, donne 182 loci répartis entre 25 groupes de linkage. Les trois groupes restants nécessitent des études plus approfondies, bien que chacun d'eux soit représenté par un gène marqueur indépendant.

Cet article donne la liste des mutants en espérant qu'elle sera utile au lecteur qui n'est pas très familiarisé avec la bibliographie japonaise. Les mutants sont

classés en groupes de linkage (l'année de la découverte du groupe et son auteur sont donnés entre parenthèses), chaque mutant est tour à tour décrit par sa localisation comprenant le symbole et son nom en entier (mis entre parenthèses): son origine (spontanée ou provoquée) si elle est connue; le caractère principal concerné suivi de données sur les propriétés phénotypiques et physiologiques lorsqu'elles existent. Les gènes dominants ou récessifs sont respectivement symbolisés par des lettres majuscules ou minuscules. Le mutant qui, d'après l'auteur a été perdu, est signalé par un astérisque placé à la gauche du symbole du gène. Certains mutants doivent encore être analysés plus précisément. Toute modification de la carte sera ultérieurement communiquée dans ce journal.

GROUPE DE LINKAGE 1 (Tanaka, 1926)

- os (translucide lié au sexe): Spontané; faible transparence de l'épiderme de la larve due à une accumulation réduite d'acide urique; antimorphique.
- *l-a (létal-a)
- Lm (Maturité tardive): Spontané; maturité larvaire retardée produisant un corps plus long; affecte également très sensiblement le voltinisme et le poids du cocon: allèle Lme pour une maturité précoce.
- Ge (oeuf Géant): Spontané; longueur et largeur de l'oeuf respectivement 1,26 et 1,11 fois l'oeuf normal; larves plus grandes et plus lourdes à l'éclosion, taux d'éclosion réduit.
- sch (chocolat lié au sexe): Spontané; larve nouvellement éclos de couleur brun roux comme ch(13-9.6), mais devenant normalement blanche au cours de la croissance.
- rw (aile rudimentaire): Spontané; aile de petite taille mais variable.
- Set (tronc mou et allongé): induit par MNU; sixième et septième segments de la larve (et de la pupe) allongés, plis intersegmentaires tendus; hemizygote femelle létale dans l'embryon.
- e (allongé): Spontané; quatrième et cinquième segments de la larve allongés, membrane intersegmentaire complètement tendue.
- Vg (Vestigial): induit par rayons-X; ailes peu développées, le plus souvent en forme de treffle et quelquefois coupées; les femelles hemizygotes meurent à l'état d'embryons: Délétion chromosomique comprenant le locus od.
- *l-b (létal-b)
- Gre (chorion Vert): Spontané; chorion teinté en vert jaunâtre.
- od (translucide distinct): Spontané; épiderme de la larve très translucide dû à une accumulation très faible d'acide urique dans le tégument; antimorphique: odm marbrure de zones opaques normales et de zones translucides distinctes.
- lne (létal par non-ecdysis): induit par rayons-X; larves susceptibles de mourir par non ecdysis surtout à la quatrième mue.
- spli (mou et pliable): induit par rayons-X; corps larvaire très flasque et pliable, mouvement lent.

GROUPE DE LINKAGE 2 (Tanaka, 1913)

- p (Ordinaire): Spontané; larve mature blanche sur tout le corps à l'exception de traces linéaires composées de taches en croissant et en étoile: +p (modèle normal), pB (noir), pM (Moricaud), pS (Rayé), pSa (Sable, induit par rayons-X), etc.
- S (Nouveau rayé): Spontané; marquage larvaire comme pS; corps noir avec rayures blanches sur le bord postérieur de chaque segment, ligne centrale noire sur le côté ventral: S2 (Rayé-2, induit par rayons-X), SD (Rayé atténué), SW (thorax blanc rayé, obtenu par action de la chaleur).
- Gr (Oeuf gris): spontané; forme ellipsoïdale de l'oeuf; chorion translucide et non coloré chez les oeufs du papillon maternel Gr/Gr, mais opaque et blanc laiteux chez l'hétérozygote: Allèles spontanés comme Gr16 (gris E-16), GrB (gris moucheté), GrCol (collapsus); allèles induits par rayons-X comme GrL (Gris clair), GrX-1 (Oeuf gris X-1), GrX-2 (Oeuf gris X-2).
- mi (rayure piquée): Spontané; combiné d'un marquage à rayures et taches grises sur chaque segment dorsal.
- Y (Sang jaune): Spontané; hémolymphe de couleur jaune, fausses pattes abdominales jaunes; file des cocons jaunes mais pas toujours.
- oal (oal tacheté translucide): Spontané; épiderme de la larve moucheté avec des zones très translucides et des zones opaques; mutation du gène conditionnée par i-oal sur le 13ème chromosome.
- i-lem (inhibiteur de citron): Spontané; la couleur jaune citron du mutant lem (3-0.0) devient très pâle.
- Rc (cocon rouillé): Spontané; combiné avec Y, couleur marron jaunâtre de la couche extérieure du cocon.
- Ict-A (Inhibiteur de chymotrypsine A): Spontané; la protéine inhibitrice de chymotrypsine de l'hémolymphe migre lentement en électrophorèse sur gel de polyacrylamide; Allèles F, M, S, et néant.
- nm-b (sans mue b): induit par MNU; les homozygotes survivent environ une semaine comme larves du 1er âge sans muer, puis meurent.
- Pk (Cocon rose): Spontané; cocon rose à l'extérieur; coexistence avec Y, +C (ou Cl) et F nécessaires pour l'apparition du caractère.
- Rt (Retardé): induit par rayons-X; mort des homozygotes à l'état d'embryon, hétérozygotes petits au développement ralenti; déficience chromosomique incluant le locus Gr.
- *Sme (caractère dominant : oeuf de petite taille).

GROUPE DE LINKAGE 3 (Ogura, 1922)

- lem (citron): Spontané; épiderme de la larve de couleur jaune foncé due à une grande quantité de 7,8-dihydropteridine accumulée dans le tégument: Homozygotes de lem1 (léthal citron) meurent tout de suite après la première mue.
- rm (mue retardée): Spontané; développement larvaire retardé, faible viabilité.
- *l-m (léthal m)
- Ze (Zébré): Spontané; bandes blanches étroites sur la partie antérieure de chaque segment larvaire, cuticule de la tête de couleur marron foncé des deux côtés: Contours des marques de Ze indistincts chez ZeF (Zébré atténué).

- ap (apodal): Spontané; pattes thoraciques dégénérées; papillon femelle stérile, papillon mâle fertile mais ne peut copuler sans aide.
- Rg (Croissance retardée): induit par rayons-Gamma; croissance larvaire nettement retardée; mort des homozygotes à l'état d'embryons; délétion chromosomique comprenant le locus sm.
- sm (Oeuf de petite taille): Spontané; oeuf très petit et stérile ne contenant pas de sphère de réserves protéiques: le papillon femelle de l'homozygote smn ne produit pas d'oeuf.
- flc (cocon fragile): Spontané; coque soyeuse très fine.
- *Ac (corselet anormal)
- ts (tache sur la queue): Spontané; taches marron clair sur les plaques anales.

GROUPE DE LINKAGE 4 (Tanaka et Matsuno, 1927)

- cf-e (ecrevisse d'Eguchi): Spontané; comme cf (13-20.9), les ailes de la chrysalide sont gonflées et font saillie latéralement sur le corps.
- L (Multilunaire): Spontané; une paire de grandes taches marron jaunâtre sur la partie dorsale de chaque segment, surtout du 5ème au 8ème segment: Marquage de LC (multilunaire de type chardon) identique à celui de L jusqu'au 4ème âge puis se transformant en un modèle en forme de chardon étoilé au 5ème âge, homo-létal.
- l-w (oeuf d'aspect pourri, létal): Spontané; agrégat de pigments dans les cellules de la séreuse, mort à l'état d'embryon.
- mal (malformation): Spontané; monstre, corps larvaire tordu à peu près au niveau du huitième segment.
- sk (bâton): Spontané; corps larvaire élancé, ferme au toucher et moins flexible.
- Spc (Moucheté): induit par rayons-X; petites taches marron foncé éparpillées sur tout le corps; homozygote létal dans l'embryon.

GROUPE DE LINKAGE 5 (Uda, 1928)

- pe (oeuf blanc tacheté de rose): Spontané; cellules séreuses orange clair, oeil composé rose foncé: Oeufs homozygotes pour pel colorés en jaune et létaux.
- ok (translucide Kinshiryu): Spontané; épiderme larvaire très translucide.
- otm (translucide tacheté de Tanaka): Spontané; translucide tacheté de points fins opaques.
- re (oeuf rouge): Spontané; cellules séreuses rouges, oeil composé rouge foncé.
- wb (aile noire à bande blanche): Spontané; ailes marron foncé sur le bord extérieur et la partie proximale, laissant une large bande blanche au milieu, corps blanc.
- al (albinos): Spontané; les homozygotes éclosent et se développent normalement au cours du 1er âge, des caractéristiques de l'albinisme apparaissant nettement peu après la première mue, et meurent pendant la période de retrécissement: al2 est une mutation spontanée indépendante.

oc (chinois translucide): Spontané; épiderme larvaire modérément translucide.

GROUPE DE LINKAGE 6 (Ogura, 1931)

- E (Pattes supplémentaires): Spontané; croissants rudimentaires et pattes supplémentaires sur les quatrième et cinquième segments: Jusqu'à présent 31 gènes connus dans cette zone comprenant les séries pseudoalléliques, tous concernés par la répétition et/ou la disparition des marquages et des appendices, la plupart des gènes sont létaux à l'état embryonnaire chez les homozygotes.
- Nc (Pas de croissants): Spontané; identiques aux allèles E, absence de croissants, légèrement pigmentés de taches en forme d'étoiles et mouchetés; les homozygotes meurent à l'état d'embryons.
- M3 (Trois mues): Spontané; maturité des larves après trois mues: Semblables aux tétramues normaux; M5 (cinq mues) allèle récessif.
- I-Gn1 (Inhibiteur de Vert 1): Spontané; inhibe la perméabilité de deux sortes de pigments marron jaunâtre fluorescent à travers la partie moyenne de la glande séricigène.
- b-2 (oeuf marron 2): Spontané; cellules séreuses de couleur marron, oeil composé noir; hérédité maternelle de la couleur chez l'oeuf F1 mais hérédité ordinaire chez l'oeuf F2: Allélomorphe à b-1 (oeuf marron 1) d'hérédité maternelle typique.
- ki (oeuf en forme de rein): Spontané; oeuf en forme de rein ou d'haricot, l'embryon ne développant que des organes ectodermiques puis meurt: allèle identique kic mais d'origine différente.
- mgr (tacheté de gris): Spontané; la coque de l'oeuf est composée de plaques transparentes et blancs laiteux.
- ve (oeil vernis): Spontané; oeil composé très lustré; les facettes sont clair-semées comme de petits boutons, oeil de petite taille.
- F (Chair): Spontané; combiné avec Y et +G (ou CI), produit une couleur chair jaunâtre sur la couche extérieure du cocon.
- l-k (léta1 k): Spontané; homozygote léta1 dans l'embryon.
- Yr (Marron jaunâtre): Spontané; cocon de couleur marron jaunâtre.
- V (Voltinisme): Spontané; allèle normal bivoltin; univoltin (V1) provoqué par une production accrue de substances diapauses; multivoltin (V3) dû à une production réduite des substances diapauses.
- sol (mou et flasque): induit par DES; le corps est très flasque et flexible, immobilité.

GROUPE DE LINKAGE 7 (Hasimoto, 1934)

- g (caille): Spontané; répartition de taches noires et de lignes en forme de lambeaux sur la peau pourpre comme chez les cailles.
- Gb (Vert b): Spontané; couleur vert clair du cocon lorsqu'il est combiné avec Ga (locus inconnu).

- rt (recessif à trois mues): Spontané; maturité des larves après trois mues.
- obt (translucide tacheté B8): Spontané; épiderme tacheté de points légèrement translucides et de petits points opaques.
- Fl (Soyeux): Spontané; cocon lache, ressemble au coton.
- cal (prédispositon à la muscardine): Spontané; prédisposé aux maladies à champignons de la muscardine; se situe à proximité de g.

GROUPE DE LINKAGE 8 (Matsumura, 1934)

- st (dur): Spontané; corps larvaire compact et dur, des protubérances apparaissent sur le bord postérieur de chaque segment.
- Amy-d (Amylase du suc digestif): Spontané; présence de quatre à cinq isoenzymes très actifs de l'amyase migrant vers la cathode en électrophorèse sur gel d'acrylamide, contrôlées par des allèles co-dominants Amy-dIV et Amy-dV: Homozygotes pour Amy-dn, originellement répertorié comme ae pour sa faible activité, perd les bandes d'isoenzymes.
- Amy-hc (Amylase de l'hémolymphe C): Spontané; les amylases de l'hémolymphe sont séparables en cinq bandes (A à F) et en bandes S spécifiques de la femelle migrant vers l'anode par électrophorèse sur gel d'acrylamide: La bande C de faible mobilité est contrôlée par les allèles Amy-hc avec des variations des isoenzymes actifs, S, M, F: l'homozygote Amy-hcn, originellement répertorié comme be pour sa faible activité, perd la bande correspondant à l'isoenzyme C.

GROUPE DE LINKAGE 9 (Sasaki, 1938)

- I (Inhibiteur jaune): Spontané; supprime complètement Y (2-56.6), produit ainsi un cocon blanc à caractère dominant: ls identique mais recessif.
- gn (cou d'oie): provoqué par rayons-Gamma; corps larvaire mince et resserré entre les segments.
- I-a (caractère dominant chocolat): Spontané; les larves nouvellement écloses sont de couleur marron rougeâtre avec une tête noire, ces caractères deviennent moins apparents avec le développement des larves; chez les larves matures la couleur marron rougeâtre ne subsiste que sur les croissants et les taches en forme d'oeil et d'étoile.
- bd (noir dilué): Spontané; tronc de la larve de couleur noir grisâtre; papillon femelle stérile, le mâle est fertile mais ne peut s'accoupler sans aide: bd identique à bd sauf pour la fertilité et la copulation.
- og (Giallo Ascolli translucide): Spontané; extrêmement translucide, forte mortalité surtout chez la chrysalide, femelle stérile; faible activité de la Xanthine déshydrogénase: ogt et ogk identiques à og mais les deux sexes sont stériles.
- l-br (marron létal): Spontané, homozygote létal dans l'embryon dont la membrane séreuse est pigmentée de marron.
- nm-d (nain sans mue): Spontané; les homozygotes survivent environ dix jours au cours du premier âge sans muer, puis meurent.

GROUPE DE LINKAGE 10 (Suzuki, 1939)

- dw-k (nain k): Spontané; corps de très petite taille, développement larvaire retardé.
- Dus (Duplication des taches en forme d'étoile): Spontané; une paire de taches en forme d'étoile supplémentaire sur le neuvième segment; les homozygotes meurent à l'état d'embryons.
- spr (Sans cellule sphérique, récessif): Spontané; manque de cellules sphériques dans l'hémolymphe.
- w-1 (oeuf blanc 1): Spontané; pas de pigment dans les cellules de la séreuse, oeil composé blanc, couleur de l'oeuf hérité de la mère.
- fl (sans aile = Flügellos): Spontané; absence d'ailes antérieures et postérieures chez les chrysalides et les papillons; meurent souvent de saignements de la partie découverte située entre le thorax et l'abdomen.
- w-2 (oeuf blanc 2): Spontané; oeuf blanc-jaunâtre, se teinte progressivement de rouge; oeil composé blanc.
- w-3 (oeuf blanc 3): Spontané; cellules de la séreuse de couleur marron jaunâtre clair; épiderme larvaire faiblement translucide; oeil composé noir; les allèles donnent des oeufs blancs et un épiderme larvaire translucide à des degrés différents comme ow (oeuf blanc translucide), wol (oeuf blanc translucide Aojuku) wox (nouvel oeuf blanc translucide, induit par rayons-X), etc.
- *Dp (pourpre dilué)
- *Dp' (Pourpre dilué 2)
- *ip (pourpre inhibé)

GROUPE DE LINKAGE 11 (Aruga, 1939)

- Src (complexe-séricine): Spontané; allèles complexes contrôlant trois sous fractions de séricine; deux migrant lentement et une migrant rapidement en électrophorèse sur gel d'acrylamide; Types F, M et S pour chacune des sous-fractions.
- Src-2 (Séricine-2): Spontané; sous-fraction de séricine-2 migrant modérément en électrophorèse sur gel.
- nm (sans mue): Spontané; les homozygotes survivent environ deux semaines sans muer pendant le 1er âge puis meurent; peu d'homozygotes muent après quelques jours de retard et se développent normalement.
- K (bosselé): Spontané; des protubérances dermiques apparaissent sur les emplacements des croissants et des taches en étoile.
- mod (à deux mues): Spontané; les larves sont matures après deux mues, a tendance à produire des larves à 3 mues.
- Bu (Brûlé): obtenu par rayons-X; cicatrice comme une brûlure sur la ligne médiane dorsale comprise entre le cinquième et le huitième segment, vaisseau dorsal élargi; les homozygotes meurent à l'état d'embryons.
- Np (Sans préférence): Obtenu par rayons-X; incapable de différencier les feuilles de mûrier des autres; accompagné d'un effet létal récessif.
- *1-10 (létal 10)

- Bes (Estérase sanguine): Spontané; estérase dans l'hémolymph; migration plus rapide de l'isoenzyme par BesA, migration rapide par BesB, migration lente par BesC; BesC; les homozygotes BesO perdent la bande d'isoenzyme.
- *Lk (grand maigre)
- bp (chrysalide noire): Spontané; épiderme nymphal teinté de noir, en fonction de la température pendant les heures précédant la nymphose; devient noir à 20°C mais donne une couleur normale ambrée à 30°C.
- mp (microptère): Spontané; la dimension des ailes atteint environ 80 % de la taille normale.
- pnd (oeuf sans diapause pigmenté): Spontané; oeufs pigmentés mais embryons sans diapause.
- mus (prédisposition à la muscardine): Spontané; forte prédisposition à la maladie de la muscardine; se situe à proximité de K.

GROUPE DE LINKAGE 12 (Kei, 1937)

- l-n (oeuf léthal incolore): Spontané; non pigmentation de la membrane séreuse chez l'homozygote, l'embryon ne se met pas en diapause mais continue de se développer jusqu'à la blastocinèse puis meurt: les embryons homozygotes l-nh se développent jusqu'au stade de la formation des poils.
- pnd-2 (oeuf sans diapause pigmenté 2): Spontané; comme pnd (11-53.7), membrane séreuse légèrement pigmentée et embryons non-diapausants.
- es (stigmates supplémentaires): Spontané; une paire de petits stigmates sur le douzième segment.
- ms (étoiles multiples): Spontané; paires supplémentaires de taches en étoile du sixième au dixième segment dorsal lorsque la larve se développe bien.
- C (Jaune d'or): Spontané; dépend de la manifestation de Y (2-25.6), le cocon est jaune d'or à l'extérieur, presque blanc à l'intérieur: +C à sang jaune et couleur de cocon blanc: Chez CI (couche interne jaune) couche interne jaune foncé mais couche externe faiblement pigmentée: Chez CSt (couleur paille) la couche interne et la couche externe sont toutes les deux jaune pâle.
- Ng (Pas de glue): Spontané; non adhérence des oeufs due à un faible développement des glandes muqueuses du papillon femelle.
- oq (q-translucide): Spontané; épiderme larvaire très translucide, forte mortalité, stérilité des deux sexes; faible activité de la Xanthine déshydrogénase.
- mf (moniliforme): Spontané; corps larvaire mince et dur; a des difficultés à muer.
- rd (compact): Spontané; forme de l'oeuf irrégulière et très variable.
- ge (géomètre): Spontané; corps larvaire mince.
- l-sp (oeuf en fuseau léthal): Spontané; oeuf en fuseau, faible taux d'éclosion.
- sp-t (fuseau de Tamazawa): Obtenu par l'action d'une basse température; oeuf allongé et étroit.

GROUPE DE LINKAGE 13 (Suzuki, 1942)

- sm-2 (petit oeuf 2): Spontané; comme sm (3-41.8), oeuf de petite taille et stérile.
- b-t (marron maternel de Tsujita): Spontané; comme b-1 (6-8.0), cellules séreuses marron clair à hérédité maternelle typique; oeil composé noir.
- ch (chocolat): Spontané; couleur marron rougeâtre de la cuticule du tronc et de la tête chez les larves nouvellement écloses; chez les larves matures, les marquages et les plaques criblées des stigmates demeurent de couleur marron rougeâtre.
- cf (écrevisse): Spontané; les bourgeons alaires gonflés de lymphes forment une saillie de chaque côté du corps; bourgeons alaires gonflés, fragiles, sujets aux saignements.
- nm-m (sans mue de Matsuno): Spontané; les embryons homozygotes dont on a levé la diapause se développent jusqu'au stade de la pigmentation du corps mais ne peuvent éclore et meurent; les homozygotes provenant d'oeufs non diapausants éclosent normalement et survivent environ une semaine sans muer.
- i-oal (inhibiteur de oal): Spontané; conditions de la manifestation de oal (2-26.7).

GROUPE DE LINKAGE 14 (Hasimoto, 1941)

- wri (aile plissée): Spontané; ailes peu développées, ne se déplient pas entièrement.
- Nd-s (Cocon de séricine): Spontané; le filament du cocon ne contient que de la séricine, comme Nd (25-0.0).
- odk (translucide E 15): Spontané; épiderme tacheté de petits points translucides et de petits points opaques.
- Nl (Sans lunule): Spontané; absence de croissants et de taches en étoiles mais taches oculaires; déficience chromosomique comprenant le locus oa, extrémité gauche déterminée par Crossing-Over entre odk.
- U (Ourse): Spontané; les parties dorsales et latérales de la larve sont couvertes de pigments marron foncé laissant une bande blanche longitudinale sur le vaisseau dorsal.
- oa (transparent Aojuku): Spontané; épiderme larvaire légèrement translucide; antimorphique: Deux allèles spontanés oa2 et oav.
- Di (sale): Spontané; le corps est couvert de points et de lignes irrégulières de couleur marron foncé, les régions des croissants et des taches en étoile ne sont pas pigmentées lorsqu'il s'agit d'homozygotes.
- les (taches oculaires claires): Spontané; pas de taches triangulaires noires de chaque côté de la tache oculaire.
- Pt-3 (protéine du sang 3): Spontané; protéine de l'hémolymphe ayant la solubilité de l'albumine migrant près de Alb (19-6.2) sur gel d'électrophorèse.
- Fib-L (Chaîne légère de fibroïne): Spontané; gène structural de la petite sous-unité de la fibroïne.

GROUPE DE LINKAGE 15 (Kei, 1943)

- bl (aveugle): Spontané; taches oculaires sur le second segment noir uni.
- Se (oeuf à pourtour blanc): Spontané; les oeufs des homozygotes sont gris avec des rides; les oeufs des hétérozygotes ont une bande grise autour de la coque.
- cot (contractile): Provoqué par rayons-X; grosses larves; se contractent de deux-tiers, tombent et vomissent du suc digestif lorsqu'on les touche légèrement.
- l-nl (larve nouvellement éclore létale): Spontané; les homozygotes éclosent normalement mais meurent en se rabougrissant en l'espace de quelques heures.
- Gc (Vert c): Spontané; cocon de couleur vert clair.
- hal (bec de lièvre): Spontané; premier segment thoracique fusionné au deuxième segment selon une ligne longitudinale.
- Slg (Développement lent): Spontané; développement larvaire retardé d'environ une semaine par rapport au développement normal; homo-létal.
- Str (Strangulé): Provoqué par DES; corps larvaire mince et dur, resserré entre les segments; les homozygotes meurent à l'état d'embryons.

GROUPE DE LINKAGE 16 (Hirobe, 1959)

- lu (lustré): Spontané; les yeux composés sont lustrés, reflètent la lumière sur les surfaces de l'oeil; disposition des facettes un peu irrégulière.
- cts (taches sur la joue et la queue): Spontané; taches couleur chocolat de chaque côté de la cuticule de la tête et sur les parties anales.
- *Odc (Translucide dominant de Chikushi)

GROUPE DE LINKAGE 17 (Chikushi, 1960)

- Bm (Papillon noir): Spontané; écailles sur le corps et les ailes de couleur noir, intensité variable de la couleur.
- Ws (Tache alaire sauvage): Introduit à partir de *B. mandarina*; taches noires sur l'apex des ailes; moins apparent chez les hétérozygotes et particulièrement chez les femelles.
- ow (translucide cireux): Spontané; épiderme larvaire modérément translucide.
- bts (tête marron et taches sur la queue): Spontané; cuticule de la tête uniformément pigmentée de marron-roux, taches sur les plaques anales de couleur plus rousse que celles de cts (16-4.6).
- nm-g (lustré sans mue): Spontané; les homozygotes survivent environ deux semaines au premier âge et ont un épiderme brillant, ils meurent presque toujours sans muer, certains dépassent la première mue et survivent une semaine au stade du deuxième âge puis meurent.
- Rg-q (croissance retardée q): Provoqué par rayons Gamma; développement larvaire nettement retardé; homozygote létal dans l'embryon.

GROUPE DE LINKAGE 18 (Hasimoto, 1959)

- Obs (Obèse transparent dominant): Spontané; épiderme larvaire nettement translucide et lustré au troisième âge, mais moins visible chez les larves matures; corps obèse, difficulté à muer.
- elp (oeuf ovale): Spontané; forme des oeufs ovale.
- mln (mélanisme): Spontané; cuticule de la tête, plaques anales, pattes thoraciques et plaques criblées des stigmates de couleur noir très foncé; corps et ailes du papillon de couleur noir.

GROUPE DE LINKAGE 19 (Chikushi, 1953)

- nb (thorax étroit): Spontané; larve fuselée avec un thorax étroit et un gros abdomen, flasque au toucher.
- Alb (Albumine): Spontané; la fraction albumine de l'hémolymphe migre plus rapidement vers l'anode que les autres protéines lors de l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide.
- msn (nouveau multi-étoiles): Spontané; paires supplémentaires de taches en étoile sur la partie dorsale comprise entre le sixième et le dixième segment lorsqu'ils sont bien développés, comme ms (12-5.5).
- Amy-da (Amylase du suc digestif migrant vers l'anode): Spontané; isoenzyme de l'amy-lase migre vers l'anode en électrophorèse sur gel; déplacement très rapide de l'isoenzyme chez Amy-daF, déplacement rapide de l'isoenzyme chez Amy-daH, déplacement lent de l'isoenzyme chez Amy-daS; très faible activité par rapport aux isoenzymes cathodiques contrôlés par Amy-d (8-2.8).
- Gl (lustré): Spontané; l'épiderme de la larve du troisième âge est lustré teinté de marron roux; les homozygotes meurent à l'état d'embryons.
- Ict-D (Inhibiteur de chymotrypsine D): Spontané; protéine de l'hémolymphe inhibitrice de la chymotrypsine migrant modérément en électrophorèse sur gel.
- l-19 (léthal 19): Spontané; homozygote léthal dans l'embryon.

GROUPE DE LINKAGE 20 (Doira et al., 1974)

- oh (gelée blanche translucide): Spontané; translucide tacheté de points fins opaques.
- Lp (Lipoprotéine): Spontané; fractions de lipoprotéine de l'hémolymphe nymphal; allèles complexes de trois sous-fractions.
- Df-t (Nain de Tsujita): induit par rayons-X; développement larvaire retardé, les homozygotes meurent à l'état d'embryons.
- ov (translucide tacheté de Var): Spontané; épiderme tacheté de zones translucides et opaques; Epiderme translucide parsemé de points fins opaques chez ovP.
- b-4 (oeuf marron 4): Spontané; cellules de la séreuse de couleur marron roux; oeil composé de couleur marron foncé roux.
- cm (chocolat maternel): Spontané; couleur marron roux des larves nouvellement écloses provenant des oeufs de mère homozygote, retrouvent une couleur normale le jour suivant si on leur donne des feuilles; hérédité maternelle.

GROUPE DE LINKAGE 21 (Doira *et al.*, 1977)

- rb (hémolymphe rouge): Spontané; épiderme larvaire roux; l'hémolymphe devient rouge au contact de l'air; absence de l'enzyme qui convertit la 3-hydroxycynurénine en acide anthranilique.
- Sph (Absence de cellules sphériques, dominant): Spontané; absence de cellules sphériques.
- Lan (Grand maigre de Tsujita): Induit par rayons-X; corps mince, développement larvaire retardé; délétion chromosomique comprenant le locus rb.
- Sl-v (Pattes surnuméraires V): Spontané; pattes supplémentaires sur le cinquième segment; les homozygotes meurent à l'état d'embryons avec des pattes supplémentaires sur le dixième segment.

GROUPE DE LINKAGE 22 (Doira *et al.*, 1978)

- or (translucide-r): Induit par rayons-X; transparence assez élevée de l'épiderme larvaire.
- sku (putois): Spontané; les larves homozygotes et leurs excréments sentent très mauvais; larves matures malodorantes, filent de petits cocons et meurent avant la nymphose; substance malodorante : acide isovalérique.
- mw (aile minuscule): Spontané; identique à mp (11-51.8), mais avec des ailes plus courtes.

GROUPE DE LINKAGE 23 (Doira *et al.*, 1980)

- Nd-t (Nu-t): Spontané; coque soyeuse exclusivement composée de sérécine; indiscernable de Nd (25-0.0): la mutation de Nd-t provient de la souche Nd et de ce fait fut confondue avec Nd dans la première description du linkage.
- tub (en forme de tube): Spontané; comme nb (9-0.0), corps larvaire en forme de fuseau avec un thorax étroit et un gros abdomen.
- sp (oeuf en fuseau): Spontané; oeufs longs et étroits, s'amincissant au deux extrémités.
- Bph (Phosphatase acide du sang): Spontané; isoenzymes de la phosphatase acide de l'hémolymphe larvaire; absence d'isoenzyme dans Bph0.
- op (transparent-p): Spontané; épiderme larvaire modérément translucide; forte mortalité surtout chez les chrysalides; stérilité des mâles.

GROUPE DE LINKAGE 24 (Doira *et al.*, 1981)

- Sel (Kiuki): Spontané; les larves ont une couleur jaune pâle, très forte concentration de sepialumazine dans le tégument.
- tyw (aile petite): Spontané; faible développement des ailes à des degrés différents.

GROUPE DE LINKAGE 25 (Doira *et al.*, 1981)

- Nd** (Nu); Spontané; la coque soyeuse contient exclusivement de la sérécine, souvent incapable de faire un cocon.
- oy** (translucide-y): Provoqué par MNU; épiderme larvaire modérément translucide.
- Fib-H** (Chaîne lourde de la fibroïne): Spontané; gène structural de la grande sous-unité de la fibroïne.
- nfad** (ne mange pas les aliments artificiels): Spontané; les larves refusent de se nourrir d'aliments artificiels.

GENES REPRESENTATIFS DES GROUPES INCONNUS

- 26: **Ym** (A mue jaune): Spontané; juste après la mue, l'épiderme de la larve est couvert de poudre jaune provenant de cristaux sécrétés par le vaisseau Malpighien.
- 27: **so** (noir de suie): Spontané; larve et papillon de couleur fumée, capsule nymphale de couleur noire.
- 28: **E-tr** (Pattes supplémentaires Tr): Provoqué par rayons-X; pattes abdominales supplémentaires sur les quatrième (pas toujours) et cinquième segments; la translocation de **E** pourrait être impliquée.

REFERENCES

- CHIKUSHI H., Genes and genetical stocks of the silkworm, 1972, Keigakusha, (Tokyo).
- DOIRA H., The silkworm : an important laboratory tool, 1978, Ed. Tazima Y., p. 53-81, Kodansha (Tokyo).
- TAZIMA Y., The genetics of the silkworm, 1964, Logos Press (London).
- TAZIMA Y., DOIRA H., AKAI H., Handbook of Genetics, 1975, vol. 3, p. 63-124, Ed. King, R.C., Plenum Press (New York).

21-25 MAI 1984

21-25 MAY 1984

XIV^e CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL
XIVth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS

"La sériciculture dans les Pays Tropicaux"
"Sericulture in Tropical Countries"

BANGALORE

Inde India

REVUE SIGNALÉTIQUE

DESCRIPTIVE REVIEWS

LIST OF LANGUAGE SYMBOLS USED

(Bg) Bulgare
Bulgarian

(C) Chinois
Chinese

(D) Allemand
German

(E) Anglais
English

(F) Français
French

(J) Japonais
Japanese

(K) Coréen
Korean

(Pl) Polonais
Polish

(Pt) Portugais
Portuguese

(R) Russe
Russian

(Ro) Roumain
Rumanian

(S) Espagnol
Spanish

The corresponding small letters are used for indicating the language of the summary.

Les lettres minuscules correspondantes sont utilisées pour indiquer la langue du résumé.

MULBERRY

MURIER

JAWALE A.N., PATIL V.K., MALEWAR G.U.

Variation in nutritional elements in mulberry leaves. (Variation des éléments nutritionnels chez les feuilles de mûrier.)

Indian J. Seric., 1981, 20(1), p. 35-38. (E)

KATAGIRI K., NAKAJIMA K., YOKOYAMA T.

The triploidy in mulberry varieties from Thailand. (La triploïdie chez les variétés de mûrier thaïlandaises.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 539-540. (J) Short report

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

KITANO M.

Influence of deficiency of nitrogen, phosphorus and potassium on the mulberry tree nutrition and chemical properties of the soil. (Influence de l'insuffisance en azote, en phosphore et en potassium sur la nutrition du mûrier et les propriétés chimiques du sol.)

Kyoto Kogei Sen'i Daigaku Sen'igakubu, Gakujutsu Hokoku, 1982, 10(1), p. 75-86.

LIM S.H.

Histological and biochemical studies on the rooting of hardwood cuttings in mulberry (*Morus* species). (Etudes histologiques et biochimiques sur l'enracinement des boutures ligneuses chez le mûrier (espèce : *Morus*).)

Han'guk Chamsa Hakhoechi, 1981, 23(1), p. 1-31. (K)

NAKAGAWA I., NAOI T.

The relationship between moisture tension of river sand and the production of young cuttage of mulberry tree. (Relation entre le taux d'humidité du sable de rivière et la production de boutures de mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 494-498. (J,j,e)

It is important to know the optimum soil moisture condition in cutting bed for the propagation of mulberry tree. This study was carried out to know the relationship between growth of hard-wood cutting of mulberry tree and moisture tensions (P^f 0 to 1.6), using river sand. The sprouting from cutting slips was accelerated under the lower P^f plots

Il est important de connaître la condition optimale d'humidité du sol dans la couche de bouturage pour la culture du mûrier. Cette étude a été effectuée afin de savoir quelle est la relation entre la croissance des boutures ligneuses du mûrier et les taux d'humidité (P^f de 0 à 1,6) en utilisant du sable de rivière. Le débourrement des

(P^f 0 to 1.3) than under the higher plots (P^f 1.5 to 1.6). The root initiation showed the highest value (95%) at P^f 1.3 and P^f 1.5 plot, and the root weight exceeded 1 gram. From the above-mentioned results it may be concluded as follows: in the utilization of river sand, the range of the optimum moisture tension, for the production of young cuttings of mulberry tree, was from P^f 1.3 to 1.5.

jeunes boutures est plus rapide dans les parcelles à faible P^f (0 à 1,3) que dans les parcelles à P^f plus élevé (1,5 à 1,6). La croissance des racines est la plus importante dans les parcelles de P^f 1,3 et P^f 1,5 où le poids de la racine excède 1 gramme. À l'aide de ces résultats, on peut conclure que, lorsqu'on utilise du sable de rivière, le taux d'humidité le plus favorable à la production de boutures de mûrier se situe entre P^f 1,3 et P^f 1,5.

Kansai Branch, Sericultural Experiment Station, Ayabe-shi 623, Japan.

FIGURE M.

Graft compatibility in mulberry with some mulberry-related genera. (Compatibilité de greffe chez le mûrier et quelques espèces apparentées.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 463-468. (J,j,e)

With the object of learning about the possibility of intergeneric graft in mulberry, graftings between *Morus alba* L. (mulberry) and *Broussonetia kazinoki* SEIB., *Cudrania tricuspidata* BUREAU (silkworm tree) and *Ficus carica* L. (fig) were conducted using various grafting methods at various times of the year. But, all of the graftings were not successful due to high graft incompatibility between them. The graft compatibility between mulberry and *Broussonetia kazinoki* SEIB., however, appeared to be slightly higher with compared to the others. Although bud sprouting on scions, mulberry, was suppressed in the case of being grafted on silkworm trees, the sprouting was somewhat recovered when smaller rootstocks were used. Triploid (2n=42) and tetraploid (2n=56) mulberry scions which were grafted on silkworm tree (2n=56) withered.

Dans le but de connaître les possibilités de greffe intergénérique chez le mûrier, des greffages sont effectués entre *Morus alba* L. (mûrier) et *Broussonetia kazinoki* SEIB., *Cudrania tricuspidata* BUREAU, et *Ficus carica* L., en utilisant différentes méthodes de greffage, à différentes périodes de l'année. Cependant tous les greffages n'ont pas réussi en raison d'une incompatibilité de greffe élevée apparaissant entre eux. La compatibilité de greffe entre le mûrier et *B. kazinoki* apparaît cependant plus élevée par rapport aux autres. Bien que le débourrement des scions du mûrier ne se produise plus quand ceux-ci sont greffés sur *C. tricuspidata*, il apparaît néanmoins lorsque des racines plus petites sont utilisées. Les scions de mûrier triploïdes (2n = 42) et tétraploïdes (2n = 56) qui sont greffés sur *C. tricuspidata* (2n = 56) ont dépéri.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba-gun, Ibaraki 305, Japan.

FIGURE M.

Histological observation of graft union in intergeneric grafting of mulberry. (Observation histologique de l'union de greffes dans le greffage intergénérique du mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 474-478. (J,j,e)

Graft unions of intergeneric grafts between mulberry and *Broussonetia kazinoki* SEIB. or *Cudrania tricuspidata*

Les unions de greffes intergénériques entre le mûrier et *Broussonetia kazinoki* SEIB. ou *Cudrania tricuspidata* BUREAU

BUREAU (silkworm tree) were examined microscopically. Until the fifth to sixth day after grafting in the intergeneric grafting, the fusion between rootstock and scion was similar to that of grafting mulberry + mulberry, control. But, at the seventh to eighth day, the union of intergeneric grafts were characterized by the dark brown layer which seemed to arise through the death of marginal calluses originated from both components. Though the dark brown layer of union in intergeneric grafts spread more and more after that, partial fusion between stock and scion was observed even on the 30th day. As to the partial fusion, the case of *B. kazinoki* + mulberry was superior to that of *C. tricuspidata* + mulberry. It was confirmed that rooting accelerators were effective on the root initiation of rootstocks which were used for intergeneric grafting, and that the optimum concentration of NAA (α -naphthalene acetate) solution was 100ppm for rooting of mulberry, 80ppm for that of *B. kazinoki* and 180ppm for that of *C. tricuspidata* for 6 hrs. No intergeneric grafts survived.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba-gun, Ibaraki 305, Japan.

FIGURE M.

Intergeneric graft between mulberry seedling and *Broussonetia kazinoki* Sieb. or *Cudrania tricuspidata* Bureau. (Greffage intergénérique entre le sauvageon du mûrier et *Broussonetia kazinoki* Sieb. ou *Cudrania tricuspidata* Bureau.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 31-36. (J,j,e)

In intergeneric grafting between mulberry (scion) and *B. kazinoki* or *C. tricuspidata*, it seemed that seedlings were somewhat superior to green shoot tips or hard-woods in graft compatibility when they were used as scions. In addition, shoot growth from the scions was considerably different, depending upon the growth stages of seedling used as scions. Mulberry seedling grafted on *B. kazinoki* in the fourth leaf stage unfolded about ten leaves after grafting, and one grafted on *C. tricuspidata* unfolded four leaves. While, in the case of younger seedling in the cotyledonary stage one or two abnormal leaves were unfolded after grafting in both intergeneric grafts. When mulberries were grafted

sont examinées au microscope. Jusqu'au cinquième ou sixième jour après le greffage, la fusion entre la racine et le scion est semblable à celle obtenue dans la greffe mûrier + mûrier. Mais, du septième au huitième jour, l'union des greffes intergénériques est caractérisée par une couche marron foncé qui semble provenir de la mort de cals marginaux des deux composants. Bien que cette couche brune s'étale de plus en plus par la suite, une fusion partielle entre la racine et le scion a été observée même le 30e jour. La fusion partielle est plus importante dans le cas mûrier + *B. kazinoki* que dans le cas mûrier + *C. tricuspidata*. Il est confirmé que les facteurs d'accélération de l'enracinement ont un effet sur le développement des racines utilisées dans le greffage intergénérique et que la concentration maximale de la solution NAA (acétate de naphthalène α) est de 100 ppm en ce qui concerne l'enracinement du mûrier, de 80 ppm pour *B. kazinoki* et de 180 ppm pour *C. tricuspidata*, pendant 6 heures. Aucune des greffes intergénériques n'a survécu.

Dans la greffe intergénérique du mûrier (scion) avec *B. kazinoki* ou *C. tricuspidata*, il semble que les sauvages soient préférables aux bouts de pousses vertes ou aux bois ligneux, pour ce qui concerne la compatibilité au greffage quand ils sont utilisés comme scions. De plus, la croissance des pousses à partir des scions est très différente selon le stade de croissance des sauvages employés. Un sauvageon de mûrier greffé sur *B. kazinoki*, au stade de quatre feuilles, donne environ dix feuilles après le greffage, et un autre, greffé sur *C. tricuspidata*, donne quatre feuilles. Cependant, dans le cas de plants plus jeunes au stade des cotylédons, une ou deux feuilles anormales se

repeatedly on *B. kazinoki* or *C. tricuspidata* using younger seedlings in the cotyledonary stage as scions in the first time, and shoot tips of younger plants which developed roots from the base of the scions 30 to 60 days after grafting in the 2nd to 13th times, there was a tendency that the number of unfolded leaf after grafting, the survival term after grafting and the rate of abnormal leaf appeared after grafting increased with an increase of the number of times of grafting.

forment après la greffe dans les deux cas de greffe intergénérique. Quand des môriers ont été greffés à plusieurs reprises sur des *B. kazinoki* ou des *C. tricuspidata*, en utilisant, la première fois, de jeunes plants au stade des cotylédons, et de la deuxième à la treizième fois, les bouts de pousses de jeunes plants ayant développé des racines à partir de la base des scions trente ou soixante jours après la greffe, on constate que le nombre de feuilles non dépliées après la greffe, le temps de survie après la greffe et le taux de feuilles anormales apparues après la greffe augmentent avec le nombre de greffes pratiquées.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

SATO M., TAKAHASHI K.

The distribution of *Pseudomonas syringae* pv. *mori*, the causal agent of bacterial blight of mulberry, in mulberry fields in winter. (Distribution du *Pseudomonas syringae* pv. *mori*, agent causal de la rouille du môrier, dans les plantations de môrier en hiver.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 61-65. (J,j,e)

Experiments were conducted in order to make clear the distribution of *Pseudomonas syringae* pv. *mori* in mulberry fields in winter. The causal bacteria were successfully detected at a low population of about $10^2/g$ from soils of a definite field during January to March using a selective medium PM-1 (Sato *et al.*, 1981). Furthermore, the bacteria were isolated from two alone among 24 samples of soil collected at mulberry fields in eight prefectures of Japan. The population of *P. s. mori* within some habitats of overwintering collected simultaneously at the same field was examined. The bacterial population within diseased living shoots and dried dead leaves was about $10^7/g$ and $10^5/g$ respectively, and much higher than that ($10^1/g$) in soils, suggesting that the former two are more important than the latter as a overwintering habitat. The bacteria were also isolated from winter buds of healthy shoots at a low frequency, and the meaning of that was discussed.

Des expériences ont été conduites afin de mettre en évidence la distribution du *Pseudomonas syringae* pv. *mori* dans les plantations de môrier en hiver. A partir du sol d'une plantation définie, ces bactéries ont été détectées à de faibles taux de population : environ $10^2/g$ de janvier à mars, en utilisant un milieu sélectif PM-1 (Sato *et al.*, 1981). Bien plus, les bactéries ont été isolées à partir de deux échantillons de sol sur 24 collectés dans les plantations de môrier de huit préfectures au Japon. La population de *P. s. mori* localisée dans certains habitats d'hivernage collectés en même temps sur une même plantation a été étudiée. La population bactérienne sur des scions vivants malades et des feuilles mortes et sèches est respectivement de $10^7/g$ et $10^5/g$ environ, et beaucoup plus élevée que celle des sols ($10^1/g$). Ceci suggère que les deux premières localisations offrent un habitat d'hivernage plus important que le sol. Des bactéries ont aussi été isolées à partir de bourgeons d'hiver de scions sains, mais de manière moins fréquente, et une étude a été entreprise sur ce que cela implique.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

SATO Y., SUGIYAMA H.

Toxicity of Ethylthiometon to larvae of the silkworm, *Bombyx mori*, and leafhopper adults, *Hishimonoides sellatiformis*, and its residue on mulberry leaves. (Toxicité de l'Ethylthiométon pour les larves du ver à soie *Bombyx mori* et pour les cicadelles adultes *Hishimonoides sellatiformis*, et ses résidus sur les feuilles de mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 510-516. (J,j,e)

Toxicity of an organic phosphorous insecticide, Ethylthiometon (Disulfoton, O, O-diethyl S-(2-(ethylthio) ethyl) phosphorodithioate) to larvae of the silkworm was investigated. LD₅₀ values obtained by topical and oral administration to larvae were 170 and 91 µg/g body weight, respectively. When the 5th instar larvae were fed with the mulberry leaves, collected 10 to 40 days after the treatment with 1g of 5% Ethylthiometon granule per a pot (1/5,000a), they grew normally and made cocoons of good quality. The total residue of Ethylthiometon and its oxidative metabolites were found to be 6.26 to 0.74 ppm on the mulberry leaves. On the other hand, the leafhoppers, *Hishimonoides sellatiformis*, were released to the mulberry trees treated with 100 or 200mg of Ethylthiometon granule per a pot (1/50,000a) 9 to 37 days after the treatment, and their mortality was examined every 24 hours. As a result, insecticidal activity of Ethylthiometon was maintained even 37 days after the treatment, showing that Ethylthiometon is an useful pesticide for the control of the leafhoppers in mulberry fields.

On a étudié la toxicité d'un insecticide organique au phosphore, l'Ethylthiométon (Disulfoton, O, O-diéthyl S-(2-(éthylthio) éthyl) phosphorodithioate) pour les larves du ver à soie. Les valeurs LD₅₀ obtenues par administration orale et locale aux larves sont respectivement de 170 et 91 µgr/gr de poids du corps. Quand les larves du 5e âge sont alimentées avec les feuilles de mûrier cueillies 10 à 40 jours après le traitement avec 1 gr de granulés d'Ethylthiométon à 5 % par pot (1/5 000 ares), elles ont une croissance normale et donnent des cocons de bonne qualité. Le résidu total d'Ethylthiométon et de ses métabolites oxydants sur les feuilles de mûrier est de 6,26 à 0,74 ppm. D'autre part, des cicadelles *Hishimonoides sellatiformis* ont été lâchées sur les mûriers traités avec 100 ou 200 mg de granulés Ethylthiométon par pot (1/50 000 ares) 9 à 37 jours après le traitement, et leur mortalité a été observée toutes les 24 heures. L'activité insecticide de l'Ethylthiométon s'est avérée durer encore 37 jours après le traitement, ceci montre que l'Ethylthiométon est un pesticide utile pour le contrôle des cicadelles dans les plantations de mûrier.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba-gun, Ibaraki 305, Japan.

SATOH M., OHYAMA K.

Effect of girdling on translocation of ¹⁴C-photosynthetic product and photosynthetic rate in mulberry. (Conséquence de l'incision annulaire sur la translocation du produit photosynthétique ¹⁴C et du taux de photosynthèse chez le mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 469-473. (J,j,e)

The effect of girdling on translocation of ¹⁴C-photosynthetic product was examined using mulberry shoots in which the operation of ringbarking was done to the internodes just above and just below the leaf from which labelled CO₂ was administered. The effect of girdling on the photosynthetic rate of the leaf

L'effet de l'incision annulaire sur la translocation du produit photosynthétique ¹⁴C a été étudié en utilisant des scions de mûrier sur lesquels a été effectuée une annélation des entre-nœuds juste au-dessus et au-dessous de la feuille à laquelle a été administré du gaz carbonique. L'effet de l'incision

was also examined. Translocation of ^{14}C to the stump and roots, downward translocation, was inhibited almost completely by the girdling. Upward translocation was also inhibited severely, and a small amount of ^{14}C translocated to the shoot tip. With passing the time after girdling, photosynthetic rate of the leaf decreased and the areal weight of that increased. When girdling was given only to the portion just above or just below the leaf, photosynthetic rate also decreased, but the rate was higher in comparison to the case where the operation was given to both portions. The relationship between photosynthetic rate and accumulation of ^{14}C -photosynthetic product in leaf was discussed.

annulaire sur le taux de photosynthèse de la feuille a aussi été étudié. La translocation de ^{14}C dans la souche et les racines, translocation descendante, est complètement inhibée par l'incision annulaire. La translocation montante est aussi sévèrement inhibée, et seule une petite quantité de ^{14}C se déplace au bout de la tige. Le taux de photosynthèse de la feuille décroît au cours du temps après l'incision annulaire et le poids par unité-surface augmente. Lorsque l'incision annulaire est effectuée seulement sur la portion juste au-dessus ou juste au-dessous de la feuille, le taux de photosynthèse décroît également, mais de façon moins importante par rapport au cas où l'intervention est effectuée sur les deux portions. La relation existant entre le taux de photosynthèse et l'accumulation du produit de photosynthèse ^{14}C dans la feuille est discutée.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba-gun, Ibaraki 305; Japan.

SHIKATA M., HOSHINO M., SHINJO T.

The study of mulberry multiplication using the remnant branches after top-layering. (Etude de la multiplication du mûrier en utilisant les branches restant après marcottage de la cime.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 177-178. (J) Short report

SUZUKI T., KONO K.

Changes in the nitrogen compounds of xylem sap of mulberry (*Morus alba*) during regrowth after pruning. (Changements dans les composés azotés de la sève du xylème du mûrier (*Morus alba*) pendant la repousse qui suit la taille.)

Annals of Botany, 1983, 51, p. 441.

SUZUKI T., KOHNO K.

Effect of presence or absence of stems on nitrogen compounds of xylem sap of mulberry during regrowth after pruning. (Conséquence de la présence ou de l'absence de tige sur les composés azotés de la sève du xylème du mûrier au cours de la repousse qui suit la taille.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 87-88. (J) Short report

TAKAHASHI K., SHIRATA A.

Production of antifungal substances in mulberry. (Production de substances antifongiques chez le mûrier.)

JARQ, 1982, 16(2), p. 119-124. (E)

TSUBOI A.

On the appearance of stipule-like scales on the mulberry shoots. (De l'apparition de cochenilles semblables à des stipules sur les tiges de mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 89-90. (J) Short report

YAMASHITA T.

Translocation of ^{14}C -sucrose from the mesophyll to vein and stem bark in mulberry plant. (Translocation du saccharose ^{14}C de la mésophylle à la nervure et à l'écorce du tronc chez le mûrier.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 537-538. (J) Short report

YAMASHITA T.

Changes of sugar and free amino acid contents in mulberry plant after top pruning and defoliation. (Variation du contenu en sucre et en acides aminés libres chez le plant de mûrier après écimage et défoliation.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 1-8. (J,j,e)

Changes in sugar, free amino acid, protein, and starch contents in stem, stump and root were followed after top pruning and defoliation of mulberry tree. The levels of sucrose, glucose and fructose in various parts of plant were rapidly lowered and reached the lowest within two weeks after the treatment. Starch was also decreased, especially conspicuously in wood of the stump. Although alanine, glutamic acid and γ -amino butyric acid decreased, asparagine and arginine increased after the treatment in various parts of plant. However, the levels of asparagine and arginine dropped sharply at the time when the levels of glucose and fructose began to be restored. This suggests that limitation of sugar supply during the regeneration of buds enhances the accumulation of asparagine and arginine in mulberry tree.

Des variations dans le contenu en sucre, acides aminés libres, protéines et amidon interviennent dans la racine, la souche et le tronc du mûrier, à la suite de l'écimage et de la défoliation. Les quantités de saccharose, glucose et fructose baissent rapidement dans les différentes parties de la plante et atteignent leur niveau le plus bas deux semaines après l'intervention. L'amidon baisse également, particulièrement dans le bois de la souche, et ce d'une manière évidente. Alors que l'alanine, l'acide glutamique et l'acide γ -amino butyrique ont diminué, l'asparagine et l'arginine ont augmenté dans différentes parties de la plante à la suite de l'intervention. Cependant, les taux d'asparagine et d'arginine chutent brutalement au moment où les niveaux en glucose et fructose commencent à remonter. Ceci suggère que la restriction en sucre pendant la reconstitution des bourgeons provoque l'accumulation d'asparagine et d'arginine chez le mûrier.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

YASUDA S.

Effect of fertilization in mulberry plants on the sex ratio of eggs of the mulberry scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni). (Conséquence de la fertilisation des plants de mûrier sur le sex ratio des oeufs du pou du mûrier, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni).)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 9-12. (E,e)

It was recognized that sex ratios of the *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) adults were varied depending on the proportions of the three fertilizer elements in the blends, when the insect was parasitized on mulberry to which different blends of nitrogenous, phosphatic and potassic fertilizers were applied. With increased proportions of nitrogenous and phosphatic fertilizers, the rates of adult female became higher than those of the male.

Il est reconnu que la proportion de mâles par rapport aux femelles chez les adultes de *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) varie selon le dosage des trois éléments fertilisants dans les composés, quand l'insecte parasite des mûriers traités avec différents mélanges d'azote, de phosphate et de potasse. Quand on augmente les proportions d'azote et de phosphate, le taux d'adultes femelles devient plus élevé que celui des mâles.

National Institute of Agricultural Science, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

YASUDA S.

Effects of thermal conditions on the sex ratio of *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni (Hemiptera: Diaspididae), at the early stage of ovogenesis and egg batch size. (Effet des conditions thermiques sur le sex ratio de *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni (Hemiptera : Diaspididae) au début de l'ovogenèse et l'importance de la ponte.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 106-109. (E,e)

When the first generation females received the stimulation of changing temperatures of 15-25°C or 15-20°C range for 8 hours and 12 hours, the experimental results revealed that the nymphs of the subsequent generation had a high male rate (L.S.D. 1% = 4.68). As regards the relationship between egg batch size and the sex ratio, high male rates were observed in the classes having 71-100 eggs per batch.

Lorsque la première génération est stimulée par des températures variant de 15 à 25° C ou de 15 à 20° C pendant 8 et 12 heures, les résultats montrent que les chrysalides de la génération suivante présentent un taux élevé de mâles (L.S.D. 1 % = 4,68). En ce qui concerne la relation existant entre le sex ratio et l'importance de la ponte, on observe des taux élevés de mâles dans les groupes ayant 71 à 100 oeufs par ponte.

National Institute of Agricultural Sciences, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki 305; Japan.

YONEYAMA M.

Notes on the biology of new species of the mite, *Paracarophenax* sp. (Acarina: Pyemotidae), parasiting the eggs of *Psacotha hilaris* Pascoe. (Notes sur la biologie de nouvelles espèces de la mite, *Paracarophenax* sp. (Acarina : Pyemotidae) parasitant les oeufs de *Psacotha hilaris* Pascoe.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 27-30. (J,j)

YOSHIDA S.

Fluorescence polarization studies on plasma membrane isolated from mulberry bark tissues. (Etudes de la polarisation de la fluorescence sur la membrane plasmatique isolée à partir des tissus de l'écorce du mûrier.)

Proc. Int. Plant. Cold Hardiness Semin., 1982, 2, p. 273-284.

BOMBYX REARING

BOMBYX ELEVAGE

ABADJIEVA R.

A new silkworm hybrid. (Un nouvel hybride de ver à soie.)

Gen. Sel., 1981, 14(3), p. 240-245. (Bg,bg,r,e)

CHANNEGOWDA M.B., RAJASHEKARAI S.

A study on the knowledge about selected recommended practices of silkworm rearing by small and big farmers of Kanakapura in Karnataka. (Etude sur les connaissances des petits et gros agriculteurs de Kanakapura au Karnataka à propos de méthodes d'élevage du ver à soie recommandées.)

Mysore J. Agric. Sci., 1981, 15(1), p. 157-161. (E)

HORIE Y., WATANABE K.

Daily utilization and consumption of dry matter in food by the silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera : Bombycidae). (Utilisation et consommation quotidiennes de la matière sèche dans la nourriture par le ver à soie *Bombyx mori* (Lepidoptera : Bombycidae).)

Appl. Ent. Zool., 1983, 18(1), p. 7D-80. (E,e)

Daily utilization and consumption of dry matter in food by the silkworm, *Bombyx mori*, were determined, and quantitative distribution of digested food into cocoon-shell, pupa, adult and eggs was estimated. The amounts of dry matter ingested and digested in the 4th and the 5th instars were 5.8 and 2.4g for the male, and 6.6 and 2.8g for the female, respectively. Digestibility was 42%. Dry matter gain in larva was 1.3 and 1.5g for the male and the female, with a large part allocated to the silk glands. The dry matter utilization for tissues other than the silk glands was larger in the female than in the male. E.C.I. (efficiency of conversion of dry matter ingested) values for mature larva, pupa, adult and cocoon-shell were 22, 9, 5 and 11% in the male and 23, 11, 7 and 10% in the female, respectively. E.C.D. (efficiency of conversion of dry matter digested) values for mature larva, pupa, adult and cocoon-shell were 52, 21, 12 and 26% in the male and 53, 25, 17 and 24% in the female, respectively. Approximately 9% of the digested food was uti-

Nous avons déterminé l'utilisation et la consommation quotidienne de la matière sèche dans la nourriture par le ver à soie *Bombyx mori*, et nous avons calculé la distribution quantitative de nourriture digérée transmise à la coque soyeuse, la nymphe, l'adulte et l'oeuf. Les quantités de matière sèche ingérée et digérée pendant les 4e et 5e âges sont respectivement de 5,8 et 2,4 gr pour le mâle, et de 6,6 et 2,8 gr pour la femelle. La digestibilité est de 42 %. L'augmentation de poids sec pour la larve elle-même est de 1,3 gr pour le mâle et de 1,5 gr pour la femelle, la majeure partie étant allouée à la glande séricigène. Les valeurs de matière sèche ingérée transformée, pour la larve du 5e âge, la chrysalide, l'adulte et la coque soyeuse, sont respectivement de 22, 9, 5 et 11 % chez le mâle et 23, 11, 7 et 10 % chez la femelle. Les taux de matière sèche digérée transformée, pour la larve du 5e âge, la chrysalide, l'adulte et la coque soyeuse, sont respectivement de 52, 21, 12 et 26 % chez le mâle et 53, 25, 17 et 24 % chez la femelle. Envi-

lized for the formation of eggs. It is evident from these results that a larger amount of digested food was stored in the female body than in the male for egg production. The relative rates of ingestion, digestion and consumption were also calculated.

ron 9 % de la nourriture digérée sont utilisés à la formation des oeufs. Ces résultats mettent en évidence qu'une plus grande quantité de nourriture digérée est stockée dans le corps de la femelle en vue de la production d'oeufs. Les taux relatifs d'ingestion, de digestion et de consommation ont aussi été calculés.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

KAMIJYO I., KINOSHITA D., TAKAMIYA K.

Appearance of incompletely exuviated pupa of the silkworm, *Bombyx mori*, reared on artificial diet. (Apparition d'une chrysalide du ver à soie *Bombyx mori* incomplètement exuvie, en alimentation artificielle.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 179-180. (J) Short report

KARPOV A.E., ZOLOTARENKO A.I.

Immunofluorescent test of germinal transmission of a nuclear polyhedrosis virus in the silkworm (*Bombyx mori* L.). (Test d'immunofluorescence de la transmission du germe d'un virus de la polyhédrose nucléaire chez le ver à soie *Bombyx mori* L.)

Mikrobiol. Zh., 1982, 44(5), p. 73-75. (R,e)

NAKAZIMA M., UEDA S.

Effects of the intensity of illumination on the food value of artificial diet and the larval growth of the silkworm, *Bombyx mori*. (Effets de l'intensité de la lumière sur la valeur nutritive de l'alimentation artificielle et sur la croissance larvaire du ver à soie *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 141-146. (J,j,e)

1) The growth of the silkworm larvae reared on a diet containing mulberry leaf powder (Diet I) was retarded under white or yellow light illumination, the inhibition being stronger with white light. White light inhibited the growth of the larvae reared on a semi-synthetic diet not containing mulberry leaf powder (Diet II), but yellow light had no such effect. 2) The effect of illumination energy on the growth of the larvae reared on the Diet I was clearly different from that of the larvae reared on the Diet II. The growth of the larvae reared on the Diet I was slower the higher was the illumination energy, whereas that of the larvae reared on the Diet II was faster the higher was the illumination energy. 3) The growth of the larvae reared on the Diet I was faster in darkness than

1) La croissance des larves de ver à soie élevées sur aliment artificiel contenant de la poudre de feuilles de mûrier (Aliment I) est retardée sous éclairage blanc ou jaune, l'inhibition étant plus forte avec un éclairage blanc. Un éclairage blanc inhibe la croissance des larves élevées sur aliment semi-synthétique ne contenant pas de poudre de feuilles de mûrier (Aliment II), mais un éclairage jaune n'a pas un tel effet. 2) L'effet de la puissance de l'éclairage sur la croissance des larves élevées sur Aliment I est très différent de celui qu'elle a sur les larves élevées sur Aliment II. La croissance des larves élevées sur Aliment II est d'autant plus faible que la puissance de l'éclairage est forte, tandis que la croissance des larves élevées sur Aliment II est d'au-

in yellow light. But the larvae reared on the Diet II grew faster in the light than in the dark condition. 4) The difference in the effect of light with the type of diet, containing or not containing mulberry leaf powder, was considered mainly to be due to the effect of light on the food value. 5) α -Tocopherol had no relation to the change in the food value caused by light.

tant plus rapide que la puissance de l'éclairage est forte. 3) La croissance des larves élevées sur Aliment I est plus rapide dans le noir que sous un éclairage jaune. Mais les larves élevées sur Aliment II se développent plus rapidement à la lumière que dans le noir. 4) On peut considérer que la différence de l'effet de la lumière sur le type d'alimentation contenant ou ne contenant pas de poudre de feuille de mûrier est principalement due à l'effet de la lumière sur la valeur nutritive. 5) Le α -Tocopherol n'est pas lié au changement de la valeur nutritive dû à la lumière.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

ONO K.*, WATANABE H.**

Distribution and serological identification of *Bacillus thuringiensis* isolated in Japan. (Distribution et identification sérologique du *Bacillus thuringiensis* isolé au Japon.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 47-50. (J,j,e)

Distribution of *Bacillus thuringiensis* in the dust from sericultural farms was investigated and the serotypes of the isolates were examined. *B. thuringiensis* was isolated from 14 out of 233 farms in various districts of Japan. All of these isolates were identified to belong to the serotype 3a (subsp. *alesti*), showing high toxicity to the silkworm larvae.

La distribution de *Bacillus thuringiensis* dans la poussière provenant de magnaneries a été étudiée et les sérotypes des isolats ont été examinés. On a isolé le *B. thuringiensis* de 14 fermes sur 233 dans différentes régions du Japon. Tous ces isolats ont été identifiés comme appartenant au sérotype 3a (sous-espèce *alesti*) qui est très toxique pour les larves de ver à soie.

* Saitama-ken Sericultural Experiment Station, Kumagaya 360; ** Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113; Japan.

...

TOJO A., AIZAWA K.

Dissolution and degradation of *Bacillus thuringiensis* δ endotoxin by gut juice protease of the silkworm *Bombyx mori*. (Dissolution et dégradation de l'endotoxine δ de *Bacillus thuringiensis* par la protéase du suc digestif du ver à soie *Bombyx mori*.)

Appl. Environ. Micro., 1983, 45(2), p. 576-580. (E)

UEDA S., TAKAHASHI S.

Effect of the lights of different wavelengths on the food value of artificial diet of the silkworm, *Bombyx mori*. (Effet de lumières de différentes longueurs d'onde sur la valeur nutritive d'un aliment artificiel du ver à soie, *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 120-125. (J,e)

The light in the artificial-diet-rearing seems to exert adverse effect on the larval growth in two ways; directly on larvae themselves and indirectly on larvae through the deterioration of the diets by light exposure. This paper deals with the latter effect. The effect of a 72-hour illumination of monochromatic light (400, 500, 600, 700nm) on the food value of an artificial diet containing mulberry leaf powder on that of a semi-synthetic diet without mulberry leaf powder were examined. 1) The food value of the artificial diet containing 22% mulberry leaf powder was lowered specifically by the illumination at 400nm. The semi-synthetic diet was not influenced by any wavelength of light tested. 2) The effect of illumination at 400nm on the soybean oil in the diet was examined, but the illumination did not effect virtually the dietary value at the light intensity used in this experiment. 3) The dietary ascorbic acid was oxidized rather quickly, but illumination did not accelerate its oxidation.

En élevage sur alimentation artificielle, la lumière semble exercer un effet opposé à la croissance larvaire, de deux manières différentes : directement sur les larves elles-mêmes, et indirectement par la détérioration des aliments exposés à la lumière. Cet article traite de ce dernier effet. On a examiné l'effet produit par un éclairage monochromatique de 72 heures (400, 500, 600, 700 nm) sur la valeur nutritive d'un aliment artificiel contenant de la poudre de feuilles de mûrier et sur celle d'un aliment semi-synthétique n'en contenant pas. 1) La valeur nutritive de l'aliment artificiel contenant 22 % de poudre de feuilles de mûrier diminue lorsque l'éclairage est de 400 nm. L'aliment semi-synthétique n'est pas affecté par aucune des longueurs d'ondes testées. 2) On a étudié l'effet de l'éclairage à 400 nm sur l'huile de soja de l'aliment, mais l'éclairage n'a pratiquement aucun effet sur la valeur diététique avec l'intensité lumineuse utilisée dans cette expérience. 3) L'acide ascorbique de l'aliment s'oxyde assez rapidement, mais l'éclairage n'active pas cette oxydation.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

WASHIDA S.

Intensity thresholds of illumination for the photoperiodic reaction of silkworm larvae reared on an artificial diet. (Seuils d'intensité d'éclairage pour la réaction photopériodique des larves de ver à soie élevées sur alimentation artificielle.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 151-156. (J,J,e)

In the mass rearing of silkworms by an artificial diet, a programmed application of scotophase was shown to synchronize the induction of apolysis and ecdysis. To determine the intensity thresholds for the photoperiodic reaction, silkworm larvae were reared on an artificial diet under different intensity of illumination. The larvae of the 1st, 2nd and 3rd instars responded to the light below 0.5 lux as dark signal, and showed the compound responses at the illumination between 0.5 lux and 4 lux.

Dans un élevage à grande échelle de vers à soie sur alimentation artificielle, il a été démontré qu'une application programmée de scotophase permet de synchroniser l'induction de l'apolyse et de l'ecdysis. Afin de déterminer les seuils d'intensité de la réaction photopériodique, les larves de ver à soie ont été élevées sur alimentation artificielle sous différentes intensités de lumière. Les larves des 1er, 2ème et 3ème âges ont réagi à la lumière de moins de 0,5 lux comme signal sombre, et montrent des

The illumination over 4 lux acted as light signal. Further, the difference in illumination intensity between photophase and scotophase did not affect the apolysis and ecdysis.

réponses composées pour une lumière entre 0,5 et 4 lux. La lumière de plus de 4 lux joue le rôle de signal lumineux. Par ailleurs, la différence d'intensité de lumière entre la photophase et la scotophase n'a pas affecté l'apolyse et l'ecdysis.

Aichi-ken Agricultural Research Center, Nagakute, Aichi 480-11; Japan.

YANKOV A.

Selection and breeding of genetically marked lines of silkworm, *Bombyx mori* L. (Sélection et multiplication de lignées de ver à soie *Bombyx mori* L. marquées génétiquement.)

Gen. Sel., 1981, 14(3), p. 229-239. (Bg,bg,r,e)

BOMBYX BIOLOGY

BOMBYX BIOLOGIE

AGALYKOV N., MAMEDOV U., KULLYEV P.

Isolation of DNA polymerases from unfertilized silkworm eggs and some of their characteristics. (Isolement de DNA-polymérases à partir d'oeufs non fécondés de ver à soie et quelques unes de leurs caractéristiques.)

Izu. Akad. Nauk. Turkm. SSR, Ser. Biol. Nauk., 1982, (6), p. 58-64. (R)

AKAI H.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 2) The structure and ultrastructure of the silk gland. (Physiologie et biologie du filage chez le *Bombyx mori*. 2) Structure et ultrastructure de la glande séricigène.)

Experientia, 1983, 39, p. 443.

ALMATOV K.T., POZILOVA R.A., MAD'YAROV S.R.

Isolation of mitochondria from the gastro intestinal tract of the silkworm and certain functional characteristics of them. (Isolement de mitochondries à partir de l'appareil gastro-intestinal du ver à soie et certaines de leurs fonctions caractéristiques.)

Uzb. Biol. Zh., 1982, (6), p. 3-5. (R)

BOSQUET G.

Nutritional and non nutritional stimulations of protein synthesis in the fat body of *Bombyx mori*. (Stimulations nutritionnelles et non nutritionnelles de la synthèse des protéines chez le corps adipeux de *Bombyx mori*.)

Insect Biochem., 1983, 13(3), p. 281-288. (E,e)

The relations between the nutritional state and the polysome level are determined in the fat body and silk glands of the *Bombyx mori* larva. In the fat body, the polysome level is drastically reduced during starvation and increases rapidly 20 min after intake of food. This delay does not correspond to a digestion time or a delay of transit in the intestine. The increase occurs only if free amino acids are present in the food. The ingestion of tryptophan alone by previously starved larvae promotes the formation of heavy polysomes and an increase in the incorporation of radioactive precursors into the proteins of the fat body. Enhancement of the proteosynthetic activity of this organ can also be obtained independently of any food intake by the injection of various and unrelated substances. Tryptophan ingestion and insulin injection have no effect on the polysome level of the silk glands.

Les relations existant entre l'état nutritionnel et le niveau en polysomes sont déterminées chez le corps adipeux et les glandes séricigènes de la larve de *Bombyx mori*. Dans le corps adipeux, la teneur en polysomes est considérablement réduite pendant le jeûne et augmente rapidement 20 minutes après la prise de nourriture. Ce délai ne correspond pas au temps de digestion, ni à la durée du parcours intestinal. Cette augmentation n'apparaît que si des acides aminés libres sont présents dans la nourriture. L'ingestion de tryptophane seul par des larves à jeun favorise la formation de polysomes lourds et une augmentation de l'incorporation de précurseurs radioactifs dans les protéines du corps adipeux. L'augmentation de l'activité protéosynthétique de cet organe peut aussi être obtenue indépendamment de la prise de nourriture, par injection de diverses substances. L'ingestion de tryptophane et l'injection d'insuline n'ont pas d'effet sur la teneur en polysomes des glandes séricigènes.

Département de Biologie Générale et Appliquée, Laboratoire Associé au C.N.R.S., Université Claude Bernard, 43, boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex, France.

CHEN E., FENG H., GUO R.

Effects of juvenile hormone analogs on the protein content and development of the silkgland in the fifth instar of silkworm *Bombyx mori*. (Effets des analogues de l'hormone juvénile sur le contenu en protéine et le développement de la glande séricigène du ver à soie *Bombyx mori* au cinquième âge.)

Kunchong Zhishi, 1982, 19(4), p. 25-28. (C)

FUGO H.

The eclosion behaviour of the silkworm *Bombyx mori* and its hormonal control. (Contrôle hormonal et comportement du ver à soie *Bombyx mori* lors de l'éclosion.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 523-527. (J,j,e)

The eclosion behaviour was studied with the pupae of the silkworm which were maintained under 16L-8D photoperiods

Le comportement lors de l'éclosion est étudié chez les chrysalides de ver à soie maintenues en photopériodes 16L-

during the pupal-adult development. The role of the brain in controlling eclosion behaviour was also examined by means of surgical operations such as extirpation of the brain or the abdominal ganglion and implantation of the brain into the debrained pupa. The eclosion occurred within 1.5 hours after "light on". Emergence occurred in the following sequence of two behaviours: (1) Pre-eclosion behaviour consists of 10-15 minutes quiet period followed by 10-15 minutes period of frequent rotary movement of the abdomen, (2) Eclosion behaviour includes the abdominal peristaltic contractions and the wing and leg movements, in order to escape the moth from the pupal cuticle. The determination of eclosion time seemed to be under the control of the brain. In connection with these results, a possibility of the hormonal control of the eclosion was discussed.

8D pendant le développement nymphal. Le rôle du cerveau dans le contrôle du comportement à l'émergence est aussi étudié grâce à des opérations chirurgicales telles que l'excision du cerveau, ou du ganglion abdominal et l'implantation du cerveau chez la chrysalide excisée. L'émergence se produit dans les 90 mn qui suivent la "mise en route". Elle comporte deux séquences de comportements différents : (1) le comportement de pré-émergence se compose d'une période calme de 10 à 15 mn suivie d'une période de 10 à 15 mn pendant laquelle l'abdomen exerce un mouvement rotatif ; (2) le comportement à l'émergence se compose des contractions abdominales péristaltiques et des mouvements des ailes et des pattes pour que le papillon se dégage de l'enveloppe nymphale. La détermination du moment de l'émergence semble être contrôlée par le cerveau. Compte-tenu de ces résultats, la possibilité d'un contrôle hormonal de l'émergence est discutée.

Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183; Japan.

FUGO H., IWATA Y.

The presence of the eclosion hormone activity in the crude brain hormone and *Bombyx* eclosion hormone assay. (Présence de l'activité de l'hormone d'éclosion dans l'hormone brute du cerveau et dosage de l'hormone d'éclosion du *Bombyx*.)

J. Seric. Sci. Jpn, 1983, 52(1), p. 71-78. (J,j,e)

To clarify the hormonal control of eclosion behaviour in the silkworm, *Bombyx mori*, the neurohormone which induces the precocious eclosion in pharate-adult was extracted from pharate-adult heads or adults heads, and the method for the *Bombyx* eclosion hormone assay was established. By using the method for extraction of the Brain hormone (Nagasawa *et al.*, 1979), the presence of the neurohormone to induce the precocious eclosion of the pharate-adult in the crude Brain hormone was demonstrated. One can recognize the presence of the eclosion hormone activity in the tested materials by precocious eclosion within 2 hours after injection. The neurohormone (Eclosion hormone: EH) exhibited dose-response relationship in *Bombyx* eclosion assay. The *Bombyx* eclosion hormone assay is a whole insect bioassay method. The pupae were kept under 16L-8D up to 1 day

Afin d'éclaircir le contrôle hormonal de l'éclosion chez le ver à soie *Bombyx mori*, la neurohormone qui induit l'éclosion précoce chez le pré-imago a été extraite de têtes de pré-imagos ou d'adultes, et la méthode de dosage de l'hormone d'émergence du *Bombyx* a été établie. En utilisant la méthode d'extraction de l'hormone cérébrale (Nagasawa *et al.*, 1979), nous avons démontré la présence de neurohormone dans l'extrait brut de cerveau capable d'induire une éclosion précoce du pré-imago. On peut détecter la présence de l'activité de l'hormone d'émergence précoce dans les deux heures qui suivent l'injection. La neurohormone (hormone d'émergence : EH) donne un effet dose pour la mesure d'éclosion chez le *Bombyx*. Le dosage de l'hormone d'émergence du *Bombyx* est une méthode de dosage biologique sur l'insecte entier. Les chrysalides sont gardées en périodes de

before the beginning of eclosion and then transferred into continuous light. The injection was given about 8 hours before expected eclosion time. This method is very simple to perform, large number of tests can be done simultaneously. We discussed in this paper that the involvement of the EH in the eclosion behaviour, the method for the bioassay of the EH and the relationship between the time of EH injection and the induction of early eclosion of the pharate-adult of the silkworm, *Bombyx mori*.

16 heures de lumière - 8 heures d'obscurité jusqu'à 1 jour précédant le début de l'émergence, puis sont transférées dans une lumière continue. L'injection est faite environ 8 heures avant le moment prévu de l'émergence. Cette méthode est très simple à appliquer, un grand nombre de tests peut être effectué en même temps. Nous avons étudié dans cet article le rôle de l'EH sur le comportement à l'émergence, la méthode du dosage biologique de l'EH et la relation existant entre le moment de l'injection et l'induction d'une émergence précoce du pré-imago du ver à soie *Bombyx mori*.

Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan.

FUGO H., IWATA Y.

Change of eclosion hormone activity in the brain during the pupal-adult development in the silkworm *Bombyx mori*. (Variation de l'activité de l'hormone d'émergence dans le cerveau au cours du développement nympho-imaginal chez le ver à soie *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 79-84. (J,j,e)

The change of eclosion hormone (EH) activity in the brain during the pupal-adult development and the presence of EH activity in the corpora allata (CA) was investigated. Dose response curve of EH obtained from the brain of the pharate-adult was apparently similar to that of EH from the whole head of the pharate-adult *Bombyx*. This result suggested that all of EH extracted from the whole head was essentially originated from the brain. In order to determine the distribution of EH in the brain-suboesophageal ganglion (8r-SG) complex, Br-SG complex divided into 3 pieces and EH activity of each region was tested by using the *Bombyx* eclosion hormone assay. EH activity of the median part of the brain was highest. Although EH activity in the brain gradually increased until 4 days after pupation, the activity slightly declined during pharate-adult development. After the adult eclosion, EH activity in the CA dropped obviously. In connection with these findings, we discussed that EH was probably produced at the median part of the brain during pupal-adult development, neurohemal organ for EH was CA, and EH was released into

Nous avons étudié la variation d'activité de l'hormone d'émergence (EH) dans le cerveau au cours du développement nympho-imaginal et la présence de l'activité de l'EH dans les corpora allata (CA). La courbe de réponse à la dose d'EH obtenue à partir du cerveau du pré-imago est apparemment similaire à celle de l'EH provenant de la tête entière du pré-imago *Bombyx*. Ce résultat suggère que l'hormone d'émergence contenue dans la tête provient essentiellement du cerveau. Afin de déterminer la distribution de l'EH dans le complexe ganglionnaire cervico-suboesophagien (Br-SG), le complexe 8r-SG a été divisé en 3 parties et l'activité de l'EH a été testée pour chaque partie en utilisant le dosage de l'hormone d'émergence du *Bombyx*. L'activité de l'EH dans la partie médiane du cerveau est la plus élevée. Bien que l'activité de l'EH dans le cerveau augmente graduellement jusqu'à 4 jours après la nymphose, elle décroît légèrement durant le développement nympho-imaginal. Après l'émergence de l'adulte, l'activité de l'EH dans les CA chute de manière sensible. En considérant ces résultats, nous avons établi que l'EH est probablement produite

the hemolymph at the time of adult eclosion.

dans la partie médiane du cerveau au cours du développement nympho-imaginal, que l'organe neurohémal pour l'hormone sont les corpora allata et que l'EH est larguée dans l'hémolymph au moment de l'émergence de l'adulte.

FUJII H., KAWAGUCHI Y.

Maternal mRNA in an unfertilized egg of *Bombyx mori*. (mRNA maternel dans un oeuf non fécondé de *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 503-509. (J,j,e)

RNP particles were isolated from the unfertilized eggs of *Bombyx mori* by the method of the density gradient centrifugation of Ficoll. These particles were separated roughly into three fractions according to density: the first, the particles containing ribosome mainly; the second, those containing heterogeneous RNA; the third, those containing 4S tRNA. Poly A RNA extracted from unfertilized eggs showed a mRNA activity for the protein synthesis. These results demonstrated that the maternal mRNAs exist in the unfertilized silkworm eggs and contribute to the protein synthesis in early embryonic development.

Les particules ribonucléoprotéiques sont isolées à partir d'oeufs de *Bombyx mori* non fécondés, par la méthode de centrifugation en gradient de densité de Ficoll. Ces particules sont grossièrement réparties en trois fractions selon leur densité : (1) les particules contenant principalement des ribosomes, (2) celles contenant un RNA hétérogène, (3) celles contenant le tRNA 4S. Le RNA poly A prélevé sur les oeufs non fécondés montre une activité mRNA pour la synthèse des protéines. Ces résultats démontrent que les mRNA existent dans les oeufs non fécondés de ver à soie et contribuent à la synthèse des protéines au début du développement embryonnaire.

Faculty of Agriculture, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka 812, Japan.

GAREL J.P.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 5) Endocrinological aspects of silk production. (Physiologie et biologie du filage chez *Bombyx mori*. 5) Aspects endocrinologiques de la production de soie.)

Experientia, 1983, 39, p. 461.

Secrétariat du Comité Auvergne pour la Recherche et la Technologie, 6 ter rue Rameau, 63000 Clermont-Ferrand, France.

GIORDANA B., SACCHI F.V., HANOZET G.M.

Intestinal aminoacid absorption in Lepidopteran larvae. (Absorption des acides aminés intestinaux chez les larves de Lépidoptères.)

B.B.A., 1982, 692, p. 81-88. (E)

GRUDNITZKY V.A.

Heat production and respiration in silkworm embryos. (Production de chaleur et respiration chez les embryons de ver à soie.)

Biofizika, 1983, 28(3), p. 485. (R,r,e)

HIROSE S., TAKEUCHI K., SUZUKI Y.

In vitro characterization of the fibroin gene promoter by the use of single-base substitution mutants. (Caractérisation *in vitro* du promoteur du gène de la fibroïne au moyen de mutants de substitution sur une seule base.)

Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1982, 79, p. 7258-7262. (E,e)

A highly efficient method for segment-directed mutagenesis has been developed. The method relies on the deamination by sodium nitrite of the bases in the separated strands of a small DNA restriction fragment. The mutagen-treated strands produce transition mutations by the following sequence: (1) hybridization with the complementary strand of the wild-type DNA that had been cloned into a phage f1 vector, (2) repair synthesis *in vitro*, and (3) transfection of *Escherichia coli*. Using this method, we have isolated 14 single-point mutants within a 31-base-pair stretch of the fibroin gene (from the T-A-T-A box at the nucleotide position -30 to the cap site at +1). *In vitro* transcription experiments with the HeLa cell or the silk gland cell extract show that single-base transitions at the T-A-T-A box (T to C at -30, A to G at -29, and T to C at -28) and at the -20 region (G to A at -21, T to C at -20, and A to G at -17) result in decreased promoter activities, whereas those at the cap site and the -10 regions have no effect. The initiation site of transcription is the same for five "down" (reduced activity) mutants (T to C at -30, T to C at -28, G to A at -21, T to C at -20, and A to G at -17), the cap site mutant (A to G at +1), and the wild-type genes-position +1. However, the A-to-G transition at -29 (the second base of the T-A-T-A box) induces an additional transcription start from position +4. Functions of the T-A-T-A box and the -20 regions are discussed.

Une méthode très efficace est mise au point pour la mutagenèse dirigée par segments. La méthode repose sur la désamination par le nitrite de sodium des bases dans les fibres séparées d'un petit fragment de restriction de DNA. Les fibres traitées par le mutagène produisent des mutations de transition par la séquence suivante : (1) hybridation avec la chaîne complémentaire de DNA de type sauvage qui a été clonée dans un phage f1, (2) synthèse de réparation *in vitro*, et (3) transfection de *Escherichia coli*. En utilisant cette méthode, nous avons isolé 14 mutants portant une mutation ponctuelle comprise dans une séquence de 31 paires de bases du gène de la fibroïne (de la "T-A-T-A box" située à la position -30 jusqu'au site "cap" situé à +1). Des expériences de transcription *in vitro* avec des extraits de cellules HeLa ou de glandes séricigènes montrent que des transitions d'une seule base à la "T-A-T-A box" (T en C à -30, A en G à -29 et T en C à -28) et dans la région -20 (G en A à -21, T en C à -20 et A en G à -17) diminuent les activités promotrices alors que les mutations dans le site "cap" et dans la région -10 n'ont aucun effet. Le site d'initiation de la transcription est le même pour 5 mutants à faible activité (T en C à -30, T en C à -28, G en A à -21, T en C à -20 et A en G à -17), ainsi que le mutant du site "cap" (A en G à +1) et les gènes de type sauvage en position +1. Cependant, la transition de A en G à la position -29 (la seconde base de la "T-A-T-A box") induit un point de départ supplémentaire de la transcription à partir du nucléotide +4. Nous discutons des fonctions de la "T-A-T-A box" et de la région -20.

Department of Developmental Biology, National Institute of Basic Biology, Myodaiji, Okazaki City, 444 Japan.

ICHIKAWA T., TATEDA H.

Distribution of color receptors in the larval eyes of four species of Lepidoptera. (Distribution des récepteurs de couleurs chez les yeux de larves de quatre espèces de Lépidoptères.)

J. Comp. Physiol., 149, p. 317-324. (E)

IIZUKA E.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 3) The physicochemical properties of silk fibers and the fiber spinning process. (Physiologie et biologie du filage chez le *Bombyx mori*. 3) Propriétés physicochimiques des fibres de soie et processus du filage de la soie.)

Experientia, 1983, 39, p. 449.

IKEKAWA N.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 6) Sterol metabolism in insects and biosynthesis of ecdysone in the silkworm. (Physiologie et biologie du filage chez le *Bombyx mori*. 6) Métabolisme du stérol chez les insectes et biosynthèse de l'ecdysone chez le ver à soie.)

Experientia, 1983, 39, p. 466.

KITABATAKE S., SHIMIZU I., KATO M.

Wavelength-dependent properties of phototaxis in larvae of *Bombyx mori*. (Propriétés de phototaxie dépendantes de la longueur d'onde chez les larves de *Bombyx mori*.)

Photochemistry and Photobiology, 1983, 37(3), p. 321-327. (E,e)

Phototactic responses of newly hatched silkworm larvae to monochromatic lights and their mixtures were measured to determine wavelength-dependent properties. Each fluence rate-response curve for a monochromatic light was composed of a log-linearly increasing part, a plateau and a decreasing part. Curves were classified into two groups according to the slopes of the linear parts: responses to UV-blue light (364-482 nm) and responses to green-red light (513-681 nm). Different plateau values were found for both groups. The action spectrum had its maximum at 557 nm and showed another large value at about 364 nm, and its minimum was at 447 nm. When green-orange lights (540-577 nm) were added to 557 nm, the silkworms were attracted more by the mixed lights than by the 557 nm component light only. Mixed lights of UV (364 nm) and blue (447 nm) attracted the silkworms more than either component. The magnitude of the response decreased remarkably when green light was mixed with UV or blue light. We conclude that the silkworm

Les réponses phototactiques de larves néonates de ver à soie à des lumières monochromatiques et à leurs combinaisons sont mesurées afin de déterminer les propriétés dépendant de la longueur d'onde. Chaque courbe moyenne de réponses à une lumière monochromatique se compose d'une partie croissante log-linéaire, d'un plateau et d'une partie descendante. Les courbes sont classées en deux groupes selon la pente de leurs parties linéaires : les réponses à la lumière UV-bleue (364-482 nm) et les réponses à la lumière rouge-verte (513-681 nm). On trouve différentes valeurs de plateau dans les deux groupes. Le spectre d'action est maximal à 557 nm, montre aussi une valeur importante à environ 364 nm, et a son minimum à 447 nm. Lorsque des lumières vertes-oranges (540-577 nm) sont ajoutées à 557 nm, les vers à soie sont plus attirés par la lumière monochromatique à 567 nm seule. Des lumières mélangées d'UV (364 nm) et de bleu (447 nm) attirent davantage les vers à soie que tout autre composant. L'import-

possesses colour vision and responds differently to green-red lights (≥ 513 nm) from UV-blue lights (≤ 482 nm).

tance de la réponse diminue fortement lorsqu'une lumière verte est mélangée aux UV ou à la lumière bleue. Nous en concluons que le ver à soie possède une vision des couleurs et répond de manière différente aux lumières rouge-verte (≥ 513 nm) et aux lumières UV-bleue (≤ 482 nm).

Research Section of Environmental Biology, Laboratory for Plant Ecological Studies, Faculty of Science, Kyoto University, Kyoto 606; Japan.

KURODA S.*, WATANABE H.**

Changes in the concentration of α -ketoglutaric acid and free amino acids in haemolymph of the silkworm *Bombyx mori*, infected with a nuclear-polyhedrosis virus. (Changements de la concentration en acide α -kétoglutarique et en acides aminés libres dans l'hémolymphe du ver à soie *Bombyx mori* atteint par le virus de la polyhédrose nucléaire.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 172-176. (J,j,e)

Changes in the concentration of α -ketoglutaric acid (α -KG) and free amino acids in the haemolymph were investigated on the female silkworm larvae, *Bombyx mori*, during the course of nuclear polyhedrosis in the 5th instar. A marked increase in α -KG concentration was recognized on the 4th to 5th days after virus inoculation. On the other hand, the concentration of most free amino acids in the haemolymph such as methionine, isoleucine, arginine, proline, and valine, etc, increased significantly on the 4th day postinoculation and, on the following day, the majority of amino acids turned to decrease in the concentration. Whereas some other amino acid concentrations continued to increase. Thus, a remarkable change in both α -KG and amino acid concentrations in the larval haemolymph took place at a late stage of virus infection when the diseased haemolymph was turned white in colour by polyhedron formation.

Les changements de la concentration en acide α -kétoglutarique (α -KG) et en acides aminés libres dans l'hémolymphe ont été étudiés chez la larve femelle du ver à soie *Bombyx mori* atteint de polyhédrose nucléaire au cours du 5e âge. Une sensible augmentation de la concentration en acide α -KG a été notée les 4e et 5e jours après l'inoculation du virus. D'autre part, la concentration de la plupart des acides aminés libres contenus dans l'hémolymphe tels que la méthionine, l'isoleucine, l'arginine, la proline et la valine, etc, augmente nettement le 4e jour suivant l'inoculation et, par la suite, la concentration de la majorité des acides aminés diminue. Tandis que d'autres concentrations en acides aminés continuent de baisser. Ainsi, un changement sensible à la fois en acide α -KG et en acides aminés s'est opéré à un stade avancé de l'infection virale, lorsque l'hémolymphe malade est devenue blanche à cause de la formation de virus.

* Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305; ** Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113; Japan.

KUSUNOKI J., WATANABE H.

Changes in the free amino acid composition of the hemolymph from the fifth instar larvae, *Bombyx mori*, infected with *Beauveria bassiana*. (Modification de la composition en acides aminés libres de l'hémolymphe chez les larves du ver à soie *Bombyx mori* au cinquième âge, infectées par *Beauveria bassiana*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 517-522. (J,j,e)

Changes in the free amino acid composition of hemolymph of silkworm larvae infected with *Beauveria bassiana* were examined. At a later stage of the infection with *B. bassiana*, contents of glutamic acid, cysteine, and tyrosine in the hemolymph of diseased larvae were markedly increased as compared to those of the healthy larvae, while contents of aspartic acid, glutamine, proline, alanine, valine, isoleucine, and arginine were decreased. Free amino acid analyses of the liquid medium on which *B. bassiana* was cultured for three days indicated that *B. bassiana* required much amounts of glutamic acid, lanthionine, valine, leucine, lysine, and arginine during the growth, and released some amounts of serine, ornithine, and methionine into the medium. These results suggested that the changes in the free amino acid composition of the diseased hemolymph were not directly affected by amino acid metabolism of *B. bassiana* multiplied in the hemolymph, but mainly took place in a consequence of pathophysiological changes of the host larva.

Les modifications intervenues dans la composition en acides aminés libres de l'hémolymphe chez les larves du ver à soie infectées par *Beauveria bassiana* ont été étudiées. A un stade avancé d'infection par *B. bassiana*, la teneur en acide glutamique, cystéine et tyrosine de l'hémolymphe des larves malades augmente de façon marquée comparativement aux larves saines, cependant que la teneur en acide aspartique, glutamine, proline, alanine, valine, isoleucine et arginine diminue. Des analyses des acides aminés libres du milieu liquide dans lequel *B. bassiana* a été cultivé pendant trois jours, montrent que le *B. bassiana* utilise de grandes quantités d'acide glutamique, de lanthionine, de valine, leucine, lysine et arginine durant sa croissance et qu'il libère de grandes quantités de sérine, ornithine et méthionine dans le milieu. Ces résultats suggèrent que les modifications intervenues dans la composition en acides aminés libres de l'hémolymphe infectée ne sont pas directement liées au métabolisme en acides aminés du *B. bassiana* multipliés dans l'hémolymphe, mais proviennent principalement de modifications pathophysiologiques chez la larve hôte.

Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan.

KUTUZOVA N.M., SHAMSHINA T.N., FILIPPOVICH Y.B.

Effect of juvenile hormone analogs on esterase and acid phosphatase activity of mulberry silkworm tissue. (Effet des analogues de l'hormone juvénile sur l'activité de l'estérase et de la phosphatase acide des tissus du ver à soie du mûrier.)

Biol. Nauk., 1983, (1), p. 25-28. (R)

LARSON D., BRADFORD-WILCOX J., YOUNG L.S., SPRAGUE K.U.

A short 5' flanking region containing conserved sequences is required for silkworm alanine tRNA gene activity. (Une courte région 5' flanquante contenant des séquences conservées est nécessaire à l'activité du gène du tRNA alanine de ver à soie.)

Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1983, 80, p. 3416-3420. (E,e)

Using partially deleted genes, we have identified an upstream control signal required for transcription of a *Bombyx mori* (silkworm) tRNA^{Ala}₂ gene. The 5' boundary of this essential region lies between 34 and 11 nucleotides preceding the transcription initiation site. Sequences in the 5' half of the tRNA^{Ala}₂ coding region are also important. Both regions contain oligonucleotides that are conserved among several *Bombyx* genes transcribed by RNA polymerase III, suggesting that these sequences may have a general control function.

En utilisant des gènes partiellement délétés, nous avons identifié un signal de contrôle en amont, nécessaire à la transcription d'un gène de tRNA^{Ala}₂ de *Bombyx mori*. La limite 5' de cette région se situe entre 34 et 11 nucléotides précédant le site d'initiation de la transcription. Les séquences dans la moitié 5' de la région codante du tRNA^{Ala}₂ sont également importantes. Les deux régions contiennent des oligonucléotides qui sont conservés chez plusieurs gènes de *Bombyx* transcrits par RNA polymérase III, ce qui laisse supposer que ces séquences peuvent avoir une fonction générale de contrôle.

Institute of Molecular Biology and Department of Biology, University of Oregon, Eugene, Oregon 97403, U.S.A.

LU S., LI L., CHEN H.

Determination of protein molecular weight by silica gel chromatography. (Détermination du poids moléculaire d'une protéine par chromatographie sur gel de silice.)

Shengwu Huaxue Yu Shengwu Wuli Jinzhan, 1982, 48, p. 46-48. (C)

MATSUBARA F., NAKAYAMA Y., MASUI H.

Influence of heavy metals on aseptically reared silkworm larvae. 6) Amount of accumulated cadmium in the tissues and organs by the administration of cadmium, cadmium-zinc, and cadmium-cDTA. (Influence des métaux lourds sur les larves de ver à soie élevées en milieu aseptique. 6) Quantités de cadmium accumulées dans les tissus et les organes par administration de cadmium, cadmium-zinc et cadmium-cDTA.)

Seibutsu Kankyo Shosetsu, 1982, 20(1), p. 35-38. (J)

MATSUZAKI K.

Comparison of elution patterns of tRNA from silkworm by reversed phase chromatography. (Comparaison des profils d'élution du tRNA du ver à soie par chromatographie en phase inversée.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 147-150. (J,j,e)

In order to elucidate organ and species specificity comparison was made by the elution patterns on a column of reversed phase chromatography among glycyl-, and seryl-tRNA's of the silkgland, midgut and yeast. The elution profiles of respective aminoacyl tRNA's from midgut and the silkgland were different with each other as to at least one peak of their respective isoaccepting species. The elution patterns of glycyl-, alanyl- and seryl-tRNA's from the silkgland and

Dans le but d'élucider les caractéristiques de l'organe et de l'espèce, une comparaison est faite au moyen des profils d'élution par chromatographie sur colonne en phase inversée, pour le glycyl-tRNA et le séryl-tRNA de la glande séricigène, de l'intestin moyen et de la levure. Les profils d'élution des aminoacyl-tRNA provenant de l'intestin moyen et de la glande séricigène diffèrent au moins pour un isoaccepteur. Les profils d'élution du glycyl-tRNA, alanyl-tRNA

yeast were further more different than those of silk gland and mitot tRNA.

et seryl-tRNA provenant de la glande séricigène et de la levure présentent beaucoup plus de différences qu'il n'en existe entre ceux de la glande séricigène et de l'intestin moyen.

Department of Chemistry, Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba Ibaraki 305, Japan.

MATSUZAKI K.

Isoacceptors of silk gland tRNA in mutant *Bombyx mori*. (Les tRNA isoaccepteurs de la glande séricigène chez un mutant de *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 166-171. (E,e)

The normal silkworm produces fibroin and the mutant silkworms symbolized as *Nd* and *Nd-s* do little in the posterior silk gland. The amino acid acceptor activity of the posterior silk gland from the normal silkworm reflects the amino acid composition of fibroin: this however was not observed in the case of *Nd* as well as *Nd-s*. Similarly to *Nd-s* tRNA, the electrophoregram of *Nd* tRNA did not indicate the presence of large amounts of the additional isoacceptors, which appeared abundantly in tRNAs, such as tRNA^{Gly} and tRNA^{Ala}, of the posterior silk gland from the normal silkworm. DNAs of *Nd* and *Nd-s* silkworms were hybridizable with the additional isoacceptor of tRNA^{Gly} as well as constitutive tRNA^{Gly} in the cell of the normal silkworms.

Le ver à soie normal produit de la fibroïne mais les vers à soie mutants symbolisés par *Nd* et *Nd-s* produisent peu dans la partie postérieure des glandes séricigènes. L'activité acceptrice d'acide aminé de la partie postérieure de la glande séricigène du ver à soie normal reflète la composition en acides aminés de la fibroïne. Ceci n'a cependant pas été observé dans le cas de *Nd* et *Nd-s*. L'électrophorégramme du tRNA de *Nd*, de même que celui du tRNA de *Nd-s*, n'indique pas la présence de grandes quantités d'isoaccepteurs additionnels que l'on trouve abondamment dans les tRNA tels que tRNA^{Gly} et tRNA^{Ala} de la partie postérieure de la glande séricigène du ver à soie normal. Les ADN des vers à soie *Nd* et *Nd-s* peuvent être hybridés avec l'accepteur additionnel de tRNA^{Gly} aussi bien qu'avec le tRNA^{Gly} constitutif de la cellule du ver à soie normal.

Sericultural Experiment Station, Ohwashi 1-2, Yatabecho, Tsukubagun, Ibaraki 305, Japan.

MORISAKI M., FUJIMOTO Y., TAKASU A., ISAKA Y., IKEKAWA N.

Sterol metabolism of the silkworm *Bombyx mori*. (Métabolisme du stérol du ver à soie *Bombyx mori*.)

Metab. Aspects Lipid Nutr. Insects, 1983, p. 17-26. (E)

OHNUMA A., TAZIMA Y.

A new method of balanced sex-linked lethals in the silkworm with use of translocations between W and the fifth chromosomes. (Une nouvelle méthode de létalité balancée liée au sexe chez le ver à soie par utilisation de translocations entre les chromosomes W et V.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 133-140. (J,j,e)

Attempts have been made to construct a balanced sex-linked lethal strain using the $\overline{W.V}$ translocation which were obtained by Onimaru and Tazima. Females having $Z/\overline{W.V}(-pe), re/V+pe re$ constitution were X-irradiated at mid-pupal stage and mated to $pe re$ males. Two recessive lethals, l_1 and l_2 , were induced on the $V+pe$ chromosome, both complementing each other and locating on the different loci. Another X-irradiation experiment was carried out with $Z/\overline{W.V}(-pe), re/V+pe re$ females to obtain $\overline{W.V}+pe+re$ chromosome. The experiment was successful and $\overline{W.V}(-pe), re$ was remodeled into $\overline{W.V}+pe+re$ form. The remodeled chromosome had also normal alleles to l_1 and l_2 , which made it possible to produce a male having balanced lethal structure in trans-heterozygous form, $l_1/+l_2$. The trans-heterozygosity of $l_1/+l_2$ was maintained by crossing this male to females which have $Z/\overline{W.V}+/Vl_1+$ constitution. The male progeny of this cross segregates into Vl_1+/Vl_1+ and $Vl_1+/V+1_2$. The former is killed before hatching, while the latter survives, thus producing only $l_1/+l_2$ males. The $l_1/+l_2$ males are then crossed to females of $Z/\overline{W.V}(-)/V+++$ genotype. In this cross females are killed either by l_1 or l_2 in hemizygous condition. Thus it became possible to obtain only males as far as the same cross is made.

Des tentatives ont été faites pour obtenir une souche létale balancée liée au sexe en utilisant la translocation $\overline{W.V}$ décrite par Onimaru et Tazima. Les femelles possédant la constitution $Z/\overline{W.V}(-pe), re/V+pe re$ ont été irradiées aux rayons X pendant le milieu du stade pupal et accouplées à des mâles $pe re$. Deux létalités récessives, l_1 et l_2 , ont été induites sur le chromosome $V+pe$, les deux se complétant l'une l'autre et étant localisées sur deux loci différents. Une autre expérience d'irradiation fut menée avec des femelles $Z/\overline{W.V}(-pe), re/V+pe re$ pour obtenir un chromosome $\overline{W.V}+pe+re$. L'objectif fut atteint et la forme $\overline{W.V}(-pe), re$ fut transformée en $\overline{W.V}+pe+re$. Le chromosome ainsi modifié possède les allèles normaux l_1 et l_2 ce qui permet d'obtenir un mâle ayant une structure létale balancée en trans sous forme hétérozygote, $l_1/+l_2$. L'hétérozygotie *trans* de $l_1/+l_2$ fut maintenue par croisement de ces mâles avec des femelles possédant une constitution $Z/\overline{W.V}+/Vl_1+$. La progéniture mâle résultant de ce croisement se répartit en Vl_1+/Vl_1+ et en $Vl_1+/V+1_2$. Les premiers sont tués avant l'éclosion, alors que les seconds survivent ce qui conduit à des mâles qui sont exclusivement $l_1/+l_2$. Ces mâles sont croisés avec des femelles de génotype $Z/\overline{W.V}(-)/V+++$. Dans ce croisement, les femelles sont tuées soit par l_1 , soit par l_2 sous forme hémizygote. Ainsi, il est possible d'obtenir seulement des mâles aussi longtemps que ce croisement est effectué.

National Institute of Genetics, Yata 1111, Mishima, Shizuoka 411, Japan.

ONGARELLI M.D., SILVA D.M.

Synthesis of viral DNA in fat body cells of *Bombyx mori* larvae affected by nuclear polyhedrosis virus. (Synthèse de l'ADN viral chez les cellules des corps gras de larves de *Bombyx mori* affectées par le virus de la polyhédrose nucléaire.)

Energ. Nucl. Agric., 1982, 4(1), p. 21-31.

ONIMARU K., TAZIMA Y.

On a $\overline{W.V}$ translocation strain of the silkworm with special reference to its chromosome constitution, pairing and segregation. (Sur une lignée de translocation $\overline{W.V}$ du ver à soie. Constitution, appariement et ségrégation des chromosomes.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 126-132. (J,j,e)

In F_1 of the cross between wild type females and $pe re$ males a translocation

Nous avons découvert en F_1 du croisement entre des femelles sauvages et des

involving W chromosome and a Vth chromosome was discovered among *pe* mutants that appeared spontaneously. The translocation possessed female determining gene *Fem* on the W part and a fairly large part of the V ranging from $+^{ok}$ to $+^{re}$ loci or perhaps longer, but lacking $+^{pe}$ locus. The chromosomal constitution of this strain was found to be $Z/W.V/V$, in which segregation occurs between $W.V$ and Z plus V, although disjunction failed rarely to occur between $W.V$ and free V and resulted in the production of trisomy of the Vth chromosome, i.e. $Z/W.V/V/V$. A remarkable decrease was observed in the number of eggs deposited by the trisomic females which contained the translocated chromosome.

mâles *pe re*, une translocation impliquant le chromosome W et le chromosome V parmi les mutants qui apparaissent spontanément. La translocation possède un gène déterminant femelle *Fem* sur la partie W et une large partie du chromosome V comprise entre les loci $+^{ok}$ et $+^{re}$ ou peut-être plus, mais ayant perdu le locus $+^{pe}$. La constitution chromosomique de cette souche est $Z/W.V/V$, dans laquelle la ségrégation intervient entre $W.V$ et Z plus V, alors que la disjonction est rarement perdue pour intervenir entre $W.V$ et le V libre et qu'il en résulte une trisomie du chromosome V, c'est-à-dire $Z/W.V/V/V$. Le nombre d'oeufs pondus décroît de manière remarquable chez les femelles trisomiques qui contiennent le chromosome portant la translocation.

National Institute of Genetics, Mishima, Shizuoka 411, Japan.

SAITO A., KOGA K., SAKAGUCHI B.

Presence of polysomes in diapause and activated eggs of *Bombyx mori*. (Présence de polysomes chez les oeufs en diapause et les oeufs activés de *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 66-70. (E,e)

a new method of extracting polysomes from eggs of *Bombyx mori* was devised. This involves the cutting of egg shells with a blade in order to avoid physical disruption of polysomes. Sucrose density gradient analysis of the extracts prepared by this method showed that polysomes exist in diapause eggs. The degree of ribosomes present as polysomes was 26%. Polysomes were also detected in eggs activated from diapause by chilling and in eggs at a stage of morphogenesis, where 33% and 76%, respectively, of ribosomes were found in polysomes.

Une nouvelle méthode d'extraction des polysomes à partir des oeufs de *Bombyx mori* a été inventée. Elle nécessite l'ouverture des coques des oeufs à l'aide d'une lame afin d'éviter toute rupture mécanique des polysomes. L'analyse par gradient de densité en sucrose des extraits préparés avec cette méthode montre qu'il existe des polysomes dans les oeufs en diapause. Le taux de ribosomes dans les polysomes est de 26 %. Des polysomes ont été également décelés dans des oeufs sortis de diapause par le froid et dans des oeufs en période de morphogénèse, avec un taux de ribosomes dans les polysomes s'élevant respectivement à 33 % et 76 %.

Laboratory of Sericulture, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan.

SETOYAMA K.

Effect of water on molecular motion of silk fibroin. (Effet de l'eau sur le mouvement moléculaire de la fibroïne de la soie.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 458-462. (J,j,e)

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

SETOYAMA K.

Saturation transfer electron spin resonance study on the spin-labeling silk fibroin. (Etude par résonance de spin électronique du transfert à saturation des marquages de spin de la fibroïne.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p.85-86. (J) Short report

SHIMIZU I., MATSUI K.

Photoreceptions in the eclosion of the silkworm, *Bombyx mori*. (Photoréceptions à l'éclosion chez le ver à soie *Bombyx mori*.)

Photochemistry and Photobiology, 1983, 37(4), p. 409-413. (E,e)

When silkworms, *Bombyx mori*, were kept in a photoperiodic regime of LD 8:16 during pupal development, the moths showed overt bimodal eclosion rhythms with one peak in the dark period, and with the other peak at light-on. When the developing pupae were transferred from the photoperiodic cycle to continuous darkness, the eclosion of the dark period persisted with a free-running circadian rhythm, while the eclosion corresponding to the light-on peak was not shown. Vitamin A-deficiency, which brought about a loss of photoreceptive function in compound eyes, significantly reduced the light-on peak, but did not influence the timing of eclosion in the dark period. Covering compound eyes with black wax also reduced the light-on peak. These results show that the eclosion clock of the silkworm is most likely entrained by an extraretinal photoreceptor, but the eclosion at light-on is evoked by an exogenous light effect that is mediated via compound eyes.

Lorsque les vers à soie *Bombyx mori* sont maintenus en photopériodes de 8:16 (jour-nuit) pendant le développement nymphal, les fréquences d'éclosion des papillons se répartissent selon une courbe bimodale, avec un pic pendant la période d'obscurité et un autre à l'apparition de la lumière. Quand les chrysalides en cours de développement sont transférées d'un cycle photopériodique en un cycle d'obscurité continue, le pic d'éclosion enregistré pendant la période d'obscurité persiste avec un rythme circadien libre, tandis que le pic d'éclosion provoqué par l'apparition de la lumière n'apparaît pas. La carence en vitamine A, qui entraîne une perte de la fonction photoréceptrice des yeux composés, réduit considérablement le pic correspondant à l'apparition de la lumière, mais n'a pas d'influence sur le rythme d'éclosion correspondant à la période d'obscurité. En recouvrant les yeux composés avec de la cire noire, on réduit également le pic d'éclosion correspondant à l'apparition de la lumière. Ces résultats montrent que le mécanisme de l'éclosion est probablement déclenché par un photorécepteur extrarétinien, mais l'éclosion liée à l'apparition de la lumière est suscitée par un effet lumineux exogène dont le médiateur se situe au niveau des yeux composés.

Laboratory for Plant Ecological Studies, Faculty of Science, Kyoto University, Kyoto 606; Japan.

SHIMURA K.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 1) Introduction. 7) Concluding remarks. (Physiologie et biologie du filage chez le *Bombyx mori*. 1) Introduction. 7) Conclusions.)

Experientia, 1983, 39, p. 441, p. 472.

SHIMURA K.

The physiology and biology of spinning in *Bombyx mori*. 4) Chemical composition and biosynthesis of silk proteins. (Physiologie et biologie du filage chez le *Bombyx mori*. 4) Composition chimique et biosynthèse des protéines de la soie.)

Experientia, 1983, 39, p. 455.

SHINOHARA Y., KOGA K., SAKAGUCHI B.

Homeotic gene *Etc* control the cell number of embryonic ectodermal layers of *Bombyx mori*. (Le gène *Etc* contrôle le nombre de cellules des couches ectodermiques embryonnaires chez *Bombyx mori*.)

Dev. Growth & Diff., 1983, 25, p. 105.

SHKARUBA N.G., DROZDA V.F., VITITNEV I.V.

Comparative study of the effect of a series of aroxy acetic acid derivatives on mulberry silkworm productivity. (Etude comparative des effets d'une série de dérivés de l'acide aroxy-acétique sur la productivité du ver à soie du mûrier.)

Nauk. Pr. Ukr. Sil's Kogospod. Akad., 1981, p. 20-22. (R)

SUBHASHINI K., PRAMEELA M., MOHAN P., MURALI B., SASIRA K.

Cholinesterase system during the 5th instar of the silkworm *Bombyx mori*. (Système cholinestérase du ver à soie *Bombyx mori* pendant le 5ème âge.)

Current Sci., 1982, 52(6), p. 268-269. (E)

SUGAI E., AOYAGI H., OTSUKA K.

Some fundamental studies on parthenogenesis of the silkworm ovarian eggs, *Bombyx mori*. (Quelques études fondamentales sur la parthénogénèse des oeufs ovariens du ver à soie *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 51-56. (J,j,e)

Some fundamental studies on the parthenogenesis of ovarian eggs induced by the hot water treatment (46°C, 18 min) were conducted and following results were obtained.

1. Parthenogenetic eggs were appeared at a high rate, when the ovarian eggs were kept at high temperature (25-30°C) before the treatment and at low temperature (15-20°C) for 3-4 days after the treatment.

2. Parthenogenetic eggs were appeared at a high rate, when the treatment was carried out within 48hrs (25-30°C) after ovarian eggs had been taken out from a female moth.

3. When ovarian eggs are kept at 5°C for several days, the eggs need to be kept at 30°C for 4 hrs or more before the treatment.

Des études fondamentales ont été conduites sur la parthénogénèse d'oeufs ovariens induite par traitement à l'eau chaude (46° C, 18 mn). Les résultats suivants ont été obtenus :

1. Le taux d'oeufs parthénogénétiques est élevé lorsque les oeufs ovariens sont gardés à haute température (25-30° C) avant le traitement et à basse température (15-20° C) pendant trois à quatre jours après le traitement.

2. Le taux d'oeufs parthénogénétiques est élevé lorsque le traitement (25-30° C) est effectué dans les 48 heures qui suivent le prélèvement des oeufs ovariens du papillon femelle.

3. Lorsque les oeufs ovariens sont gardés à 5° C pendant plusieurs jours, il est nécessaire de garder les oeufs à 30° C pendant 4 heures ou plus avant le traitement.

4. About 70% of parthenogenetic eggs hatched out when the treated ovarian eggs were kept at 15°C for 4-5 days and then followed by hydrochlorid acid treatment (S.G. 1.075, 46°C, 5 min).

5. The rate of appearance of parthenogenetic eggs varied markedly according to the races used, and high rate was obtained in hybrids with Cambodge race.

4. Environ 70 % des oeufs parthénogénétiques éclosent lorsque les oeufs ovariens sont gardés à 15° C pendant 4 à 5 jours et ensuite traités à l'acide chlorhydrique (S.G. 1,075 ; 46° C, 5 mn).

5. La proportion d'oeufs parthénogénétiques varie de façon marquée selon les races utilisées et une proportion importante a été obtenue chez les hybrides de races cambodgiennes.

Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan.

SUGAI E., OTSUKA K.

Parthenogenetic development of the ovarian eggs transplanted into male or female silkworm, *Bombyx mori*. (Développement parthénogénétique des oeufs ovariens transplantés chez des vers à soie *Bombyx mori* mâle ou femelle.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 57-60. (J,j,e)

The extirpated ovary was transplanted into gonadoectomized female or male silkworm, *Bombyx mori*, at the beginning of the fifth instar. After adult emergence, ovarian eggs were treated with hot water (46°C, 18 min.) for parthenogenetic development. When the ovary was transplanted into male, the number of eggs produced, percentage of parthenogenetic eggs, hatchability and viability were reduced markedly, compared to those transplanted into female insect. Furthermore, 75.8% of eggs oviposited by the parthenogenetic silkworms that developed in a male insect became non-diapause eggs. The parthenogenetic silkworms obtained in this experiment were exclusively females.

L'ovaire excisé a été transplanté chez des vers à soie *Bombyx mori*, mâle ou femelle, gonadectomisés au début du 5ème âge. Après l'éclosion, les oeufs ovariens ont subi un traitement à l'eau chaude (46° C, 18 mn) en vue du développement parthénogénétique. Lorsque l'ovaire est transplanté chez le mâle, le nombre d'oeufs produits, le pourcentage d'oeufs parthénogénétiques, les taux d'éclosion et de viabilité sont réduits de façon remarquable par rapport à ceux transplantés chez l'insecte femelle. De plus, 75,8 % des oeufs pondus par des vers à soie parthénogénétiques qui se sont développés chez un mâle sont devenus des oeufs non-diapausant. Les vers à soie parthénogénétiques obtenus dans cette expérience étaient exclusivement des femelles.

Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan.

SUMIDA M., YAMASHITA O.

Purification and some properties of soluble trehalase from midgut of pharate adult of the silkworm, *Bombyx mori*. (Purification et propriétés de la tréhalase soluble provenant de l'intestin moyen de pré-imago du ver à soie *Bombyx mori*.)

Insect Biochem., 1983, 13(3), p. 257-265. (E,e)

A soluble trehalase was purified from the whole midgut of pharate adults of the silkworm, *Bombyx mori* by (NH₄)₂SO₄ fractionation. pH 4.0 treatment, column

Une tréhalase soluble est purifiée à partir de tout l'intestin moyen de pré-imago du ver à soie *Bombyx mori* par fractionnement au (NH₄)₂SO₄, traitement à

chromatography on DEAE-cellulose and Ultrogel AcA 44, and preparative polyacrylamide gel electrophoresis. The final preparation was highly homogeneous as judged by gel electrophoresis, isoelectric focusing, ultracentrifugation and immunodiffusion tests. This trehalase was defined as a glycoprotein containing 5% mannose with a sedimentation coefficient of 4.5 S and a mol. wt of 138,000. The amino acid composition showed a high content of glutamic acid and aspartic acid. The molecule assumed to be in its *in vivo* form was composed of two identical subunits of 67,000 daltons. This preparation specifically hydrolysed trehalose with an optimum pH at 5.4 and a K_m value of 0.46 mM. The enzymatic reaction was competitively inhibited by *p*-nitrophenyl- β -D-glucoside ($K_i = 1.4$ mM) and non-competitively by ATP ($K_i = 13.8$ mM) and Tris ($K_i = 46.9$ mM).

pH 4,0, chromatographie sur colonne de DEAE-cellulose et Ultrogel AcA 44, et électrophorèse sur gel polyacrylamide préparatif. La préparation finale est très homogène ainsi que le montrent l'électrophorèse sur gel, la focalisation isoelectrique et les tests d'ultracentrifugation et d'immunodiffusion. Cette tréhalase est définie comme une glycoprotéine contenant 5 % de mannose avec un coefficient de sédimentation de 4,5 S et un poids moléculaire de 138 000. La composition en acides aminés montre un contenu élevé en acide glutamique et en acide aspartique. La molécule *in vivo* est composée de deux sous-unités identiques de 67 000 daltons. Cette préparation hydrolyse le tréhalose de manière spécifique avec un pH optimal à 5,4 et une valeur de K_m de 0,46 mM. La réaction enzymatique est inhibée de manière compétitive par le *p*-nitrophényl- β -D-glucoside ($K_i = 1,4$ mM) et de manière non-compétitive par l'ATP ($K_i = 13,8$ mM) et le Tris ($K_i = 46,9$ mM).

Laboratory of Sericultural Science, Faculty of Agriculture, Nagoya University, Chikusa, Nagoya 464; Japan.

SUZUKI K., MIYA K.

Nucleotide pools related to embryogenesis and diapause in eggs of the silkworm, *Bombyx mori*. (Pools de nucléotides en relation avec l'embryogenèse et la diapause chez les oeufs du ver à soie *Bombyx mori*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 13-21. (E,e)

Nucleotide pools in non-diapause and diapause eggs of *Bombyx bivoltine* race, Daizo, were analyzed by the application of high pressure liquid chromatography. The composition and concentration of nucleotides in the acid-soluble of silkworm eggs were determined by using standard thirteen 5'-ribonucleotides. Adenine and guanine nucleotides in non-diapause and diapause eggs showed almost the same quantitative changes according to the advancement of age. CTP and UTP in non-diapause eggs were clearly different from those in diapause eggs. In addition, both changes in artificial non-diapause eggs induced by HCl-stimulus were like intrinsic non-diapause eggs, and those in anoxiated eggs by N_2 gas were like intrinsic diapause eggs. Especially, CTP decreased suddenly at the initiation of diapause.

Les pools de nucléotides chez les oeufs en diapause et les oeufs non-diapausant d'une race bivoltine de *Bombyx* Daizo ont été analysés par chromatographie liquide à haute pression. La composition et la concentration des nucléotides dans la fraction acido-soluble des oeufs de ver à soie ont été déterminées en utilisant treize 5'-ribonucléotides standard. Les nucléotides d'adénine et de guanine ont montré pratiquement les mêmes variations quantitatives chez les oeufs en diapause et chez les oeufs non-diapausant, selon le stade d'évolution. Le CTP et l'UTP des oeufs non-diapausant étaient sensiblement différents de ceux des oeufs en diapause. De plus, les variations chez les oeufs artificiellement non-diapausant par stimulus HCl étaient identiques à celles enregistrées

Thus on the basis of our results, a relationship between nucleotide pools and the regulation of carbohydrate metabolism or the synthesis of nucleic acids was discussed throughout early embryogenesis intervening diapause.

chez les oeufs non-diapausant de manière naturelle ; et les variations chez les oeufs privés d'oxygène par azote gazeux étaient identiques à celles enregistrées chez les oeufs en diapause. Le CTP a subitement baissé au début de la diapause. Sur la base de ces résultats, une étude a donc été entreprise sur la relation existant entre les pools nucléotidiques et la régulation du métabolisme des carbohydrates ou la synthèse des acides nucléiques, pendant tout le début de l'embryogenèse où intervient la diapause.

Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, University of Iwate, Morioka 020, Japan.

SUZUKI Y.

Development of reversed genetics - its example in the studies of the fibroin gene. (Développement de la génétique inverse - exemple dans les études du gène de la fibroïne.)

Japan J. Genetics, 1982, 57, p. 581-598.

TAKAHASHI J., SHIRAI H., KUROSE A., SHIMIZU F., HOJO N.

Formation of copper (II) silk sericin (*Bombyx mori*) complexes. (Formation de complexes cuivre (II) sérécine de *Bombyx mori*.)

Kobunshi Ronbunshu, 1982, 39(11), p. 745-749.

TAKESHITA H.

Growth of silk gland and fat body of the fifth instar silkworm larvae treated with juvenoid at high rearing temperature. (Croissance de la glande sérécigène et du corps adipeux chez les larves de ver à soie du cinquième âge traitées avec des juvénoïdes à haute température d'élevage.)

Sanshi Kenkyu, 1982, (122), p. 31-37.

TSUKADA M., BERTHOLON G., HIRABAYASHI K.

Structure of a polypeptide model related to silk fibroin. (Structure d'un modèle de polypeptide apparenté à la fibroïne.)

Sen'i Gakkaishi, 1982, 38(11), T/451-T/456. (E)

TSUKADA M.

Structural analysis of model compounds related to silk fibroin. (Analyse structurale des composés modèles apparentés à la fibroïne.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 160-165. (J,j,e)

Copolyptides were synthesized as Nous avons synthétisé des copolypeptides comme composés modèles apparentés

and the molecular structures were investigated by means of infrared spectroscopy, X-ray diffractometry and circular dichroism. Close similarity was observed between the model compounds and silk fibroin in crystal structure and in molecular conformation. As-polymerized polypeptides exhibited antiparallel beta structure containing small amount of alpha helix. Model compounds related to silk fibroin were the mixture of random coil conformation (ca. 50%) and beta structure (ca. 50%) in dichloroacetic acid/Hexafluoro-iso-propanol mixture. Granule forms were observed on the surface of Copoly (L-Ala, Gly, L-Ser(Bz)), while network forms were observed on Copoly (L-Ala, Gly) according to electron micrograph.

à la fibroïne et nous avons étudié les structures moléculaires au moyen de la spectroscopie à infrarouge, de la diffractométrie à rayons X et du dichroïsme circulaire. Nous avons observé une grande similitude entre les composés modèles et la fibroïne dans la structure cristalline et la conformation moléculaire. Les polypeptides polymérisés présentent une structure bêta antiparallèle avec une faible quantité d'hélices alpha. Les composés modèles apparentés à la fibroïne sont un mélange de conformation en pelote statistique (ca. 50 %) et d'une structure bêta (ca. 50 %) dans un mélange d'acide dichloroacétique et de Hexafluoro-iso-propanol. Nous avons observé par micrographie électronique des formes granuleuses sur la surface du Copoly (L-Ala, Gly, L-Ser(Bz)) tandis que des configurations en filet ont été observées sur Copoly (L-Ala, Gly).

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

URUSHIZAKI S.

Consideration of β -conformation observed in sericin I. (Considération sur la conformation β observée chez la sérécine I.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 91-92. (J) Short report

YANAGITA T.

On amino sugars isolated from silkworm larvae by infection of *Aspergillus flavus-oryzae* fungi. (Des sucres aminés isolés à partir de larves du ver à soie infectées par *Aspergillus flavus-oryzae*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 528-532. (J,j,e)

The newly hatched larvae were inoculated with *Aspergillus flavus-oryzae* and amino sugars were extracted from the larval body. Those amino sugars were fractionized four peaks by column chromatography with Dowex50-X8; one peak by deionized water and the other three peaks by 0.3N HCl. The fractionation by Dowex50-X8 column showed the similar pattern in spite of pathogenicity of *Aspergillus* fungi inoculated to larvae.

Aspergillus flavus-oryzae est inoculé aux larves néonates et des sucres aminés sont prélevés sur le corps des larves. Ces sucres aminés sont fractionnés en quatre fois par chromatographie sur colonne de Dowex 50-X8, une fois par eau désionisée et les trois autres fois par HCl 0,3N. Le fractionnement par colonne Dowex 50-X8 montre le même profil malgré le caractère pathogène du champignon *Aspergillus* inoculé.

Saitama-ken Sericultural Experiment Station, Kumagaya 360; Japan.

YANAGITA T.*, IWASHITA Y.**

Discharge and regeneration of the midgut epithelial cells in the silkworm larvae with *Aspergillus flavus-oryzae* fungi. (Libération et régénération des cellules de l'épithélium du tube digestif chez les larves du ver à soie infectées par le champignon *Aspergillus flavus-oryzae*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 533-535. (J,j,e)

Histopathological observation on the midgut epithelium of the silkworm larvae infected by *Aspergillus flavus-oryzae* fungi was made. When the hyphae penetrated into the body cavity was further arrived at the midgut, the cylindrical cells were partially discharged from the basement membrane into the gut lumen and they were replaced by newly generated epithelial cells. Discharge and regeneration of the cells occurred in the midgut were followed by the hyphal invasion into the gut tissue.

L'observation histopathologique de l'épithélium du tube digestif de larves de ver à soie infectées par le champignon *Aspergillus flavus-oryzae* a été effectuée. Lorsque les hyphes pénètrent dans la cavité générale, et arrivent ensuite dans le tube digestif, les cellules cylindriques sont en partie évacuées de la membrane basale vers la lumière de l'intestin et sont remplacées par des cellules nouvellement créées. La libération et la régénération des cellules est suivie de l'invasion du tissu de l'intestin par les hyphes.

*Saitama-ken Sericultural Experiment Station, Kumagaya 360; ** Faculty of Agriculture, Utsunomiya University, Utsunomiya 320; Japan.

YANAGITA T.*, IWASHITA Y.**

Scanning electron microscopic observation on the infection of the integument of the silkworm larvae by *Aspergillus flavus-oryzae* fungi. (Observation au microscope électronique à balayage de l'infection du tégument de larves du ver à soie par le champignon *Aspergillus flavus-oryzae*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 41-46. (J,j,e)

The infection of the integument of the silkworm larvae by *Aspergillus flavus-oryzae* fungi was histopathologically observed by scanning electron microscopy. Germ tube or hyphae of *Aspergillus flavus-oryzae* fungi when invading the integument formed a suckorial or humpy appressoria on the host integument. Although appressoria were formed both in the low and the high pathogenic strain, the low pathogenic hyphae were significantly delayed or unable to penetrate into the larval integument. Penetration into the cuticle was observed on regions of the surface of the body such as the indent part of wrinkle, the top of leg, the connecting part of septa, and around parts of the spiracle.

L'infection du tégument de larves de ver à soie par le champignon *Aspergillus flavus-oryzae* a été observée de manière histopathologique par microscopie électronique à balayage. Le tube germinal (ou hyphe) de *Aspergillus flavus-oryzae* forme des ampoules creusées arrondies sur le tégument hôte. Bien que les ampoules se forment aussi bien chez les souches hautement pathogènes que faiblement pathogènes, les hyphes faiblement pathogènes se développent plus lentement ou sont incapables de pénétrer le tégument larvaire. La pénétration dans la cuticule a été observée sur différentes parties du corps, telles que la partie dentelée des plis, le haut des pattes, la jonction des segments et autour des stigmates.

* Saitama-ken Sericultural Experiment Station, Kumagaya 360; ** Faculty of Agriculture, Utsunomiya University, Utsunomiya 320; Japan.

SILK

SOIE

CHEN M.

Study on the structure and solubility of tussah silk. (Etude de la structure et de la solubilité de la soie tussah.)

Fangshi Xuebao, 1982, 3(9), p. 531-535. (C)

FUJII A.*, ARIMOTO H.**, SAKABE H.**

Changes in ζ -potential and surface density of wild silk yarns by adsorption of an acid dye. (Variations du potentiel ζ et de la densité de charge de la surface de fils de soie sauvage par adsorption d'un colorant acide.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 37-40. (J,j,e)

In order to ascertain directly the effect of the electrostatic repulsion for the adsorption of acid dye on the wild silk yarns (Chinese tusser and eri), the changes in ζ -potential of samples by adsorption of dye anion and the quantity of surface dye anion adsorption obtained by calculating the surface charge density evaluated from ζ -potential were investigated. In the solution of which pH is lower value than isoelectric point (pI) of each sample, the increase in the dye concentration changed the sign of the ζ -potential of these samples from positive to negative, then it was suggested that in the solution of which pH is lower than pI of the sample, dye anions were adsorbed much in positive charge on the fiber surfaces by electrostatic bonds. This was ascertained by the fact that in this case of pH value the quantity of surface dye anion adsorption calculated increased sharply. The other side, in the solution of which pH is higher value than pI of each sample, the increase in the dye concentration did not change anionic sign of the ζ -potential, though the absolute value of the ζ -potential increased slightly and the quantity of surface dye anion adsorption calculated was wolly reduced. This explains that the adsorption of dye anion in negative charge on the fiber is much

Afin de constater directement l'effet de la répulsion électrostatique lors de l'adsorption de colorant acide sur les fils de soie sauvage (soie chinoise tussah et eri), ont été étudiées les variations du potentiel ζ des échantillons par adsorption d'anion colorant et la quantité d'adsorption d'anion colorant de surface obtenue en calculant la densité de charge de surface à partir du potentiel ζ . Dans le cas où le pH est plus faible que le point isoélectrique (pI) de chaque échantillon, l'augmentation de la concentration du colorant change le signe positif du potentiel ζ de ces échantillons en négatif. Ceci suggère que, dans le cas où le pH est plus bas que le pI de l'échantillon, les anions du colorant ont été plus adsorbés en charges positives sur les surfaces des fibres par liaisons électrostatiques. Ceci a été confirmé par le fait que, dans ce cas, la quantité calculée d'adsorption d'anion colorant en surface augmente considérablement. D'un autre côté, dans le cas où le pH est plus élevé que le pI de l'échantillon, l'accroissement de la concentration du colorant n'a pas changé le signe anionique du potentiel ζ , bien que la valeur absolue du potentiel ζ ait augmenté légèrement et que la quantité d'adsorption d'anion colorant en surface ait été légèrement réduite. Ceci

influenced by the electrostatic repulsion.

explique que l'adsorption d'anion colorant sous forme de charge négative sur la fibre soit considérablement influencée par la répulsion électrostatique.

* *Shimane Women's Junior College, Nogifukutomi, Matsue 690*; ** *Faculty of Textile Science, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Matsugasaki, Kyoto 606*; Japan.

GRASSET L., CORDIER D., COUTURIER R., VILLE A.

Immobilization of alkaline phosphatase on silk using diazo, adsorption, glutaraldehyde and azide methods: optimum pH and properties of the conjugates. (Immobilisation de la phosphatase alcaline sur la soie en utilisant les méthodes diazo, d'adsorption, glutaraldéhyde et azide : pH optimal et propriétés des conjugués.)

Biotechnology & Bioengineering, 1983, 25, p. 1423-1434. (E,e)

Silk can be used as a support material for the immobilization of enzymes and other biologically active agents. Advantages are chemical stability, resistance to microbial contamination, and the good mechanical strength of the support. Also, silk is rich in varied free chemical groups which are readily activated, such as tyrosyl and carboxylic groups. These groups and amino groups can also be obtained by partial hydrolysis of the silk peptid bonds. We found it interesting to couple an enzyme using these different chemical groups by four different immobilization processes, and to compare the results with regard to optimum pH and kinetic properties of the conjugates. Three enzyme immobilization processes are the result of a covalent bond between the support and the enzyme: the diazo, azide, and glutaraldehyde methods. The last is an adsorption of the enzyme on the support. Alkaline phosphatase has been already immobilized on various supports, either covalently or by adsorption. The enzyme has also been immobilized on silk by adsorption and by the azide method. For that reason it was chosen for this comparative study and could be immobilized on silk by the diazo and glutaraldehyde methods. Preparations of the enzyme attached to the silk by all these processes were fully active toward the synthetic substrate phenyl phosphate.

La soie peut être utilisée comme support pour l'immobilisation d'enzymes et d'autres molécules biologiquement actives. Ses avantages sont la stabilité chimique, la résistance à la contamination microbienne, et la bonne résistance mécanique. La soie est également riche en groupements chimiques libres déjà activés tels que les radicaux tyrosyl et carboxyl. Ces radicaux ainsi que les groupements aminés peuvent être également obtenus par une hydrolyse partielle des liaisons peptidiques de la soie. Nous avons montré que ceci était intéressant pour coupler une enzyme en utilisant ces différents groupements chimiques par quatre procédés différents d'immobilisation, et pour comparer les résultats obtenus en fonction du pH optimum et des propriétés cinétiques des conjugués. Trois procédés d'immobilisation d'enzyme résultent d'une liaison covalente entre le support et l'enzyme : la méthode diazo, au nitrure de sodium et à la glutaraldéhyde. La dernière est une adsorption de l'enzyme sur le support. La phosphatase alcaline a déjà été immobilisée sur des supports variés, soit de manière covalente, soit par adsorption. L'enzyme a également été immobilisée sur soie par adsorption par la méthode au nitrure. Pour cette raison, elle a été choisie pour cette étude comparative et pouvait être immobilisée sur soie par les méthodes diazo et à la glutaraldéhyde. Les préparations de l'enzyme fixée à la soie par tous ces procédés sont parfaitement actives vis-à-vis du substrat synthétique phényl phosphate.

Département de Biologie Appliquée, IUT 1 de Lyon 1, 43, boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex ; France.

KATO H.

Adsorption behaviour of Acid Violet 5B for *Antheraea yamamai* silk yarn. (Comportement d'adsorption de l'Acide Violet 5B par le brin de soie de *Antheraea yamamai*.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 479-485. (J,J,e)

Effects of dyeing time, temperature and pH of dye-bath on adsorption of Acid Violet 5B (C.I.A. Violet 49) in *Antheraea yamamai* silk yarn were examined in comparison with *Bombyx mori* silk yarn.

Amount of adsorption of hydrochloric acid as a model of acid dyes was almost equilibrating to amount of basic amino acid for *Bombyx mori*, but those for *Antheraea yamamai* was thought to be less than half amount of basic amino acid contained in fibroin. It was observed that adsorption differences of Acid Violet 5B between *Antheraea yamamai* and *Bombyx mori* were induced, when the swellings of silk yarns were not sufficient under the conditions such as the early stage of dyeing, or the lower temperature like 40-50°C, or the dye-bath pH range of 5.5-6.5.

From the observation of cross section, dyeing condition beyond 30min. and 80°C was thought to be necessary for a dye molecule to penetrate in *Antheraea yamamai* silk yarn. The adsorption isotherms of Acid Violet 5B was tried to be applied for the composite formula of a Langmuir type and a non-ionic type isotherms, and the affinity constants of non-ionic type adsorption were shown to be 0.586 and 0.534 for *Antheraea yamamai* yarn and *Bombyx mori* yarn, respectively. However, there was almost no difference in color fastness to artificial alkaline perspiration.

Les effets du temps de teinture, de la température et du pH du bain de teinture sur l'adsorption de l'Acide Violet 5B (C.I.A. Violet 49) par le brin de soie *Antheraea yamamai* ont été étudiés comparativement au brin de soie *Bombyx mori*.

La valeur d'adsorption de l'acide chlorhydrique pris comme colorant acide témoin est sensiblement équilibrée par rapport à la quantité d'acides aminés basiques contenus dans la soie *Bombyx mori*, mais en ce qui concerne la soie *Antheraea yamamai*, cette valeur est de moitié moins élevée que la valeur d'acides aminés basiques contenus dans la fibroïne. On a observé que les différences d'adsorption de l'Acide Violet 5B entre la soie *Antheraea yamamai* et la soie *Bombyx mori* apparaissent lorsque les gonflements des brins de soie ne sont pas suffisants dans des conditions telles que le début de la teinture, ou une température inférieure à 40-50° C ou un bain de teinture à pH variant de 5,5 à 6,5.

O'après l'observation de la section transversale, des conditions de teinture au delà de 30 mn et de 80° C semblent être nécessaires pour que la molécule du colorant pénètre dans le brin de soie *Antheraea yamamai*. Les isothermes de l'adsorption de l'Acide Violet 5B ont été appliqués pour la composition de la formule d'isotherme de type Langmuir et de type anionique, et on a trouvé que les constantes d'affinité de l'adsorption de type anionique sont de 0,586 pour la soie *Antheraea yamamai* et de 0,534 pour la soie *Bombyx mori*. Cependant, il n'y a pas de différence sensible en ce qui concerne la solidité de la couleur pour perspiration alcaline artificielle.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

KIMURA S.

Silk fiber research and gene manipulation. (Recherche sur la fibre de soie et manipulation génétique.)

Sanshi Kagaku to Gijutsu, 1983, 22(3), p. 40-43. (J)

KORNEEVA E.A., MARKMAN T.V., DZHURUNTSEVA T.A., BURDINA T.A.

Removal of sericin from waste water. (Récupération de sérécine provenant des bains de décreusage.)

Uzb. Khim Zh., 1982, (6), p. 57-59. (R)

KRICHELDORF H., MUELLER D., ZIEGLER K.

Secondary structure of peptides. 9) Carbon-13 NMR CP/MAS investigation of silk proteins. (Structure secondaire de peptides. 9) Etude des protéines de la soie par le carbone 13 NMR CP/MAS.)

Polym. Bull., 1983, 9(6-7), p. 284-291. (E)

KUWAHARA A., NAKAMICHI H., YANAGIMORI H.

Changes in fine structure of silk-habutae treated with organic solvents. (Changement de l'ultrastructure des taffetas de soie traités avec des solvants organiques.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(1), p. 22-26. (J,j,e)

The changes in fine structure of silk-habutae treated with 6 kinds of organic solvents under the various conditions were investigated in connection with the strength, elongation, shrinkage, infrared spectrum, X-ray diffraction pattern, X-ray diffraction curve, crystallinity, crystallite size and lattice spacing. The strength was scarcely affected by the treatment, but the elongation and shrinkage were highly increased by ethylenediamine treatment. The molecular conformation was β -structure, and electron receipt was observed only in the case of dimethylformamide treatment. The X-ray diffraction pattern was spread by the treatment with warm water and organic solvents, and benzylalcohol had most conspicuous effect, followed by α -picoline, dimethylsulfoxide, pyridine, dimethylformamide and ethylenediamine in increasing order. Lattice spacings were highly narrowed by ethylenediamine, less narrowed by dimethylsulfoxide and dimethylformamide. Crystallite size was increased in the following order: dimethylsulfoxide, ethylenediamine, benzylalcohol, dimethylformamide and pyridine.

Les changements de l'ultrastructure de taffetas de soie traités avec six sortes de solvants organiques sous différentes conditions ont été étudiés en considérant la résistance, l'élongation, le retrait, le spectre infra-rouge, le spectre de diffraction aux rayons X, la courbe de diffraction aux rayons X, la cristallinité, la taille du cristallite et la constante de réseau. La résistance n'est pratiquement pas affectée par le traitement, mais l'élongation et le retrait sont accrus d'une manière importante par le traitement à l'éthylènediamine. La conformation moléculaire est de structure β , et la réception électronique a été observée uniquement dans le cas du traitement à la diméthylformamide. Le spectre de diffraction aux rayons X a été étalé par le traitement à l'eau tiède et solvants organiques et l'alcool benzylique a eu un effet très apparent suivi dans un ordre croissant par la picoline α , le diméthylsulfoxyde, la pyridine, la diméthylformamide et l'éthylènediamine. Les constantes de réseau ont été réduites de manière importante par l'éthylènediamine, mais beaucoup moins par le diméthylsulfoxyde et la diméthylformamide. La taille du cristallite a été augmentée dans l'ordre suivant : diméthylsulfoxyde, éthylènediamine, alcool benzylique, diméthylformamide et pyridine.

Shizuoka Women's University, Shizuoka 422, Japan.

KUWAHARA A., YANAGIMORI H.

Effect of finishing treatment on the surface form of the raw silk with various sericin content. (Effet du traitement de finition sur la surface de la soie grège en fonction de sa teneur en sérécine.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 114-119. (J,e)

The reduction of frictional resistance of the raw silk of various sericin content after finishing treatment was investigated. Four kinds of raw silks were treated with lubricating, filling and softening agent of various concentrations. The static frictional coefficient of treated raw silk was decreased proportionally as the concentration became higher and the sericin content lower. The strength and the elongation were decreased by the finishing treatment, but after the abrasion tests the treated raw silk was damaged slightly. These tendencies were radical by the softening treatment, inversely proportional to sericin content. The increasing rate of length of surface contour curve of the low sericin raw silk was bigger than the high sericin raw silk. But the increasing rate of the range of the maximum height on the surface contour curve was large in proportion to the sericin content. And the raw silk treated with high concentration softening agent was scarcely damaged.

La diminution de la résistance au frottement de la soie grège après le traitement de finition a été étudiée en fonction de sa teneur en sérécine. Quatre soies différentes ont été traitées avec des agents adoucissants, lubrifiants et gonflants à différentes concentrations. Le coefficient de frottement statique décroît de manière proportionnelle à mesure que la concentration s'élève et que la teneur en sérécine baisse. La résistance et l'allongement sont amoindris par le traitement, et, après les essais d'abrasion, la soie traitée est légèrement abîmée. Ces tendances sont radicalisées par le traitement de solubilisation et inversement proportionnelles à la teneur en sérécine. Le taux de croissance en longueur de la courbe de contour de surface est plus important pour la soie à faible teneur en sérécine que pour la soie à teneur en sérécine élevée. Mais le taux de croissance au niveau de la hauteur maximale sur la courbe de contour de surface est proportionnel à la teneur en sérécine. La soie grège traitée avec des agents assouplissants en forte concentration est très peu abîmée.

Shizuoka Women's University, Shizuoka 422, Japan.

MAGOSHI Y.

Modelization and expression of pattern in structure of silk fabrics. (Modélisation et expression du profil dans la structure des tissus de soie.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 486-493. (J,j,e)

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

NAKAJIMA T.*, SHIKATA M.**

The physical properties of flatways-spun cocoons and various padding cloths of Japanese Obi. (Les propriétés physiques des cocons cardés à plat et de différents tissus de garnissage servant à la confection des ceintures japonaises.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 110-113. (J,j,e)

The physical properties of flatways-spun cocoons and various padding cloths of Japanese Obi were examined.

Les propriétés physiques des cocons cardés à plat et de différents tissus de garnissage pour les ceintures japo-

Flatways-spun cocoons in the shape of 480cmx38cm were formed by 600 over-matured silkworms. Mikawa cotton padding cloth, union padding cloth, coalescent padding cloth of woven, nonwoven, and nonwoven padding cloth as conventional padding cloth of Japanese Obi were examined. The studied items were material, density, weight, thickness, breaking energy, stress relaxation tensile resilience, compressibility, compressional resilience, flexural resilience recovery after bending, flexural rigidity coefficient, recovery coefficient after bending, liveliness, bending resistance after fatigue, repeated bending fatigue and lubricous resistance of sewing needle. Many tests were done according to JIS method. As a result, it was found that the flatways-spun cocoons were better as a raw material to manufacture padding cloths for the Japanese Obi than the traditional padding cloths. The padding cloth of flatways-spun cocoons does not loosen, gives voluminosity to Japanese Obi, and recover quickly after deformation with external force.

* Koka Women's Junior College, Nishikyogoku, Kyoto 615; ** Faculty of Textile Science, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Matsugasaki, Kyoto 606; Japan.

TSUKADA M.

Endothermic reaction due to the calcium oxalate stucked on the wild silk thread. (Réaction endothermique due à l'oxalate de calcium adhérent au fil de soie sauvage.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1982, 51(6), p. 449-502. (J,j,e)

The assignment of endothermic reaction appeared at around 130°C on DSC curves of wild silk was investigated. The form of the powders stucked to the cocoon layers resembled greatly that of crystallized specimen obtained by casting the saturated HNO₃ solution (1N) of calcium oxalate onto the slide glass at 25°C. The commercial products of calcium oxalate exhibited the endothermic peak at 130°C in a similar manner to that of wild silk cocoons. Because degummed silk thread and silk sericin collected from silk thread did not show any trace of endothermic reaction at about 130°C, the thermal reaction was considered to be due to calcium oxalate stucked to the wild silk cocoons.

naïses ont été étudiées. 600 cocons percés sont cardés à plat pour former une bande de 480 cm x 38 cm. Différents tissus utilisés traditionnellement pour le garnissage des ceintures japonaises ont été testés : coton Mikawa, tissu mélangé, tissu coalescent, en tissé et non-tissé. Les propriétés étudiées sont les suivantes : matériau, densité, poids, épaisseur, charge de rupture, reprise de l'élasticité à la relaxation de la contrainte, compressibilité, résistance à la compression, reprise de l'élasticité après flexion, coefficient de reprise après flexion, nervosité, résistance à la flexion après fatigue, fragilisation par flexion répétée et résistance au glissement de l'aiguille à coudre. De nombreux tests ont été effectués, selon la méthode JIS. Il en résulte que les cocons cardés à plat s'avèrent bien meilleurs pour le garnissage des ceintures japonaises que les tissus traditionnels. Le garnissage en cocons cardés à plat ne se relâche pas, donne du volume à la ceinture et récupère rapidement après déformation due à une force extérieure.

On a recherché la cause de la réaction endothermique apparue à environ 130° C sur les courbes DSC de la soie sauvage. La forme des poudres adhérent à la coque soyeuse ressemble beaucoup à celle du spécimen cristallisé obtenu en projetant à 25° C une solution saturée en HNO₃ (1N) d'oxalate de calcium sur une plaque de verre. Les produits commerciaux d'oxalate de calcium montrent un pic endothermique à 130° C de la même manière que les cocons de soie sauvage. Etant donné que le fil de soie décreusée et la séricine récoltée sur le fil de soie ne montrent aucune trace de réaction endothermique à 130° C, on pense que la réaction thermique est due à l'oxalate de calcium adhérent aux cocons de soie sauvage.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Tsukuba-gun, Ibaraki 305.

TSUKADA M.

Conformational analysis of silk sericin preliminary thermal-treated in the presence of organic solvents or water. (Analyse de la conformation de la sérécine après traitement thermique en présence de solvants organiques et d'eau.)

J. Seric. Sci. Jpn., 1983, 52(2), p. 157-159. (J,j,e)

Conformational change in silk sericin preliminary thermal-treated in the presence of organic solvents or water was investigated by means of differential scanning calorimetry (DSC), infrared spectroscopy (IR) and X-ray powder diffraction. On treatment by water or organic solvents (ethanol or acetone), a certain amount of random coil conformation of silk sericin was converted to beta form. Conformational change from random coil to beta form was profoundly influenced by preliminary thermal-treatment especially in the presence of water.

Le changement de conformation de la sérécine en présence de solvants organiques ou d'eau, après traitement thermique a été étudié au moyen de la calorimétrie différentielle, de la spectroscopie à infrarouge et de la diffraction de poudre en rayons X. Au traitement à l'eau ou aux solvants organiques (éthanol ou acétone), un certain nombre de pelotes statistiques de la sérécine a été transformé en forme bêta. Le changement de conformation, de la pelote statistique à la forme bêta, est profondément influencé par le traitement thermique préliminaire, particulièrement en présence d'eau.

Sericultural Experiment Station, Yatabe, Ibaraki 305, Japan.

WU G., LU D., GAO L., GAO G., TAO W.

Study of tussah silk graft copolymerization. (Etude de la copolymérisation de greffe de la soie tussah.)

Fangzi Xuebao, 1982, 3(8), p. 451-456. (C)

NON-MULBERRY SILKWORMS

SERICIGENES NON-MURIER

BI K.

Study on the crystalline region and amorphous region of tussah silk fibroin. (Etude de la région cristalline et de la région amorphe de la fibroïne de soie tussah.)

Fangzhi Xuebao, 1982, 3(8), p. 457-461. (C)

CANDELAS G.C., LOPEZ F.

Synthesis of fibroin in the cultured glands of *Nephila clavipes*. (Synthèse de la fibroïne chez les glandes en survie de *Nephila clavipes*.)

Comp. Biochem. Physiol., 1983, 74B(3), p. 637-641. (E,e)

1. Synthesis of fibroin has been elicited in the cultured large ampullate glands of the spider *Nephila clavipes*.

2. A dramatic wave of protein synthesis ensues 60 mn after stimulation, preceded by a wave of RNA synthesis.

3. The glands in culture synthesize the full-size protein product.

4. Both stimulus-elicited responses are expressed exclusively by the gland tissue.

5. In addition to the luminal product, the secretory epithelium contains an array of lower molecular size peptides bearing a striking resemblance to those reported as products of translational pauses during the synthesis of silk in *Bombyx mori*.

1. La synthèse de la fibroïne a été obtenue chez les grosses glandes ampullées en survie de l'araignée *Nephila clavipes*.

2. Une vague importante de synthèse protéique apparaît 60 mn après la stimulation, précédée d'une vague de synthèse de RNA.

3. Les glandes synthétisent des molécules complètes de protéine.

4. Les deux réponses provoquées par stimulus sont exclusivement exprimées par le tissu séricigène.

5. En plus du produit de la lumière de la glande, l'épithélium sécréteur contient une série de peptides de plus petite taille qui ont une ressemblance frappante avec ceux résultant de pauses pendant la traduction de la fibroïne chez le ver à soie.

Department of Biology, University of Puerto Rico, Rio Piedras, Puerto Rico 00931.

CHEN M., HOU F.

Study on the heat modification of tussah silk sericin. (Etude de la modification à la chaleur de la sérécine de soie tussah.)

Fangzhi Xuebao, 1982, 3(8), p. 463-466. (C)

KENCHINGTON W.

The larval silk of *Hypera* SPP. (Coleoptera: curculionidae). A new example of the cross- β protein conformation in an insect silk. (La soie de la larve de *Hypera* SPP. (Coleoptera : curculionidae). Un nouvel exemple de la conformation β -croisée dans une soie d'insecte.)

J. Insect Physiol., 1983, 29(4), p. 355-361. (E,e)

X-ray diffraction studies on the larval cocoon silk of the weevils *Hypera postica* and *H. rumicis* (Coleoptera: Curculionidae) indicate that it is a new example of the cross- β conformation in proteins. This silk is secreted by Malpighian tubules and stored in the rectum. Chemically it is more complex, with a greater range of constituent amino acids, than *Chrysopa* (Neuroptera) silk (the first well-documented example of a naturally occurring cross- β protein). There is a relatively high proline content, an unusual feature for an arthropod silk. X-ray data, and direct measurement of dispersed ribbons, suggest that the micellar width is about 3.0 compared to 2.5 nm in *Chrysopa* silk. This latter silk is the 'type structure' for naturally occurring cross- β protein conformations. *Hypera* silk can be considered the 'next one up' in a possible hierarchy of cross- β structures.

Des études de diffraction aux rayons X sur la soie des cocons des larves des charençons *Hypera postica* et *H. rumicis* (Coleoptera : Curculionidae) montrent qu'il existe un nouveau type de conformation cross- β dans les protéines. Cette soie est sécrétée par les tubes de Malpighi et stockée dans le rectum. Elle est plus complexe chimiquement et possède un plus grand nombre de constituants en acides aminés que la soie de *Chrysopa* (Neuroptera) (le premier exemple de protéine présentant une conformation cross- β qui ait été étudié de façon approfondie). Le contenu en proline est relativement élevé, et c'est un fait inhabituel pour une soie d'arthropode. Les résultats des études aux rayons X, et les mesures directes des rubans dispersés, suggèrent que la largeur micellaire est de 3,0 (elle est de 2,5 pour la soie de *Chrysopa*). La soie de *Chrysopa* est la "structure type" pour les conformations de protéines cross- β naturelles. La soie de *Hypera* peut être considérée comme la plus approchante de la structure type dans une éventuelle hiérarchie des structures cross- β .

School of Natural Resources, University of the South Pacific, P.O. Box 1168, Suva; Fiji.

REDDY M.V.

Relationship among water contents of food (*Ricinus communis* L.), feces, and body tissue of larvae of *Philosamia ricini* Hutt. (Relations entre la teneur en eau de la nourriture (*Ricinus communis* L.), des feces, et des tissus du corps de la larve de *Philosamia ricini* Hutt.)

Comp. Physiol. Ecol., 1981, 6, p. 253-255. (E)

Directeur Gérant : Dr H. BOUVIER

Dépôt Légal : 4ème trimestre 1983